MAGAZINE OVER MENS, NATUUR, WETENSCHAP EN TECHNIEK

Mens & Wetenschap

23e JAARGANG
Nr.3 - april 1996
Losse nrs. ƒ8,95
België Bf 190



Stuifmeel en kristallen onder de microscoop
blz. 184

Het verboden land
blz. 178

Komeetsnoeren op Maan en planeten
blz. 194

Fossielen in Barnsteen
blz. 154

Marihuana voor MS-patiënten
blz. 164

Gekke koeien
blz. 167



Een kind van je tijd

blz. 148

Redactie: Stichting Educatief Centrum.
Eindredactie: Sandra Bersma.
Bureauredactie: Wim de Rooy.
Medewerkers: drs. R. Ameerun, ing. K.A. Barents, drs. F.A.J.M. Brekelmans, dr J. van Diggelen, drs. M. Dooper, drs. H. Eggen, H. Geurts, L. Goossens, H.C. Hansson, M.G.J. Knol, dr C. Laban, G.J. van Lonkhuyzen, drs. P. Mudde, Drs. G. Nieuwendijk, P. Sabelis, drs. G. Schilling, drs. D.H. Schlötz, H. Schouten, P. Smolders, C. Steijger, E.M. v.d. Sijde, B. v.der Valk.
Vormgeving/Pre-press: Irma Slotboom.
Lithografie: Stichting Educatief Centrum.
Redactie-adres: Postbus 386, 1270 AJ Huizen, tel.: 035-5258388, fax: 035-5269928.
Abonnementen:
Nederland: *f* 69,50 per jaar, AOW *f* 59,50, WAO *f* 59,50 (aansluitingsnummer opgeven), 14 tot 21 jaar *f* 62,50 (geboortedatum opgeven), scholen *f* 49,50, studenten *f* 44,50 (registratienummer opgeven).
België: zie onder. **Overig buitenland** *f* 93,-.
Opgave: tel.: 035-525838 of postbus 386, 1270 AJ Huizen.
Opzeggingen schriftelijk: uiterlijk 31 oktober van het lopende abonnementsjaar.
België: verantwoordelijk uitgever voor België: M. Th. Soumillion, Massenetlaan 28, 1190 Brussel. Tel. 02/3459192.
Uitgave: EduComm BV Huizen, tel.: 035-5243036.
Druk: Senefelder Misset.
Advertenties: Educomm BV Huizen, tel.: 035-5243036
Mens & Wetenschap verschijnt acht keer per jaar.
 ISSN 09210-559X.



Is het niet spannend dat wij bijna het jaar 2000 naderen? Tegenwoordig zitten kleutertjes al achter de computer. Wat is er vanaf 1900 met het kind gebeurd op het gebied van gezondheid, voeding, kleding, onderwijs en speelmogelijkheden?

INHOUD

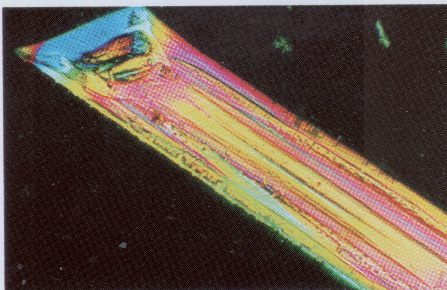
Mens/Medisch

148 Een kind van je tijd.
153 Foliumzuur tegen hart- en vaatziekten.
Nieuw medicijn verlaagt cholesterol.
160 Géén ingebeelde ziekte.
164 Marihuana en MS.
167 Gekke koeien.
169 De Geisha.
172 Narcose en geheugen.
173 Zelfmoord van zenuwcellen voorkomen.
174 Diabetes-onderzoek: niet eenvoudig.
175 Nieuwe aanpak bij reuma.
Pas ontdekte spier.

178 Het verboden land



Techniek/Informatica



184 Blijvende preparaten

168 Met waterstof door een spiegel heen kijken.
173 Veelzijdige deeltjesversneller.
174 Schip en autobus met brandstofcellen.
176 Nederlandse röntgenspiegel.
189 Suikerwereld.

Ruimtevaart/Luchtvaart

158 UFO-goeroe maakt zich belachelijk!
177 Helpende Hand.
203 Satelliet aan een draad.
206 Bijzondere ruimte-foto.

Astronomie/Meteorologie

190 Scherpere beelden voor telescopen.
192 Eerste geraamte 'Very Large Telescope' klaar.
194 Komeetsnoeren.
200 April, kosmische vuurwerkmaand!
204 Kijk op Aarde en Kosmos.
207 Radarantenne op Albatros.
208 Het weer in ... Schotland.
209 Zeldzame Parelmoerwolken.

Natuur/Milieu

154 Fossielen in Barnsteen.
162 Als reptielen het warm hebben, krijgen ze meisjes.
166 Ongewone proefdieren.
167 Gekke koeien.
172 Helmgras op de loop.
175 Reuze-algen tijdens Antarctische winter.
193 Het gedrag van een bacteriecel.
297 Terugkeer grijze zeehond.

Lezersservice/advertenties

210 Agenda.
211 Lezersservice.

Binnenkort in ....

Mens & Wetenschap

Novel Proteïn Foods

Zullen we over veertig jaar nog net zo veel vlees eten als nu? In het kader van het mestprobleem en überhaupt het wereld voedsel probleem, is dat waarschijnlijk niet wenselijk. DTO (Duurzame Technologische Ontwikkeling; samenwerking tussen technische universiteit, overheid en industrie) is druk bezig met het ontwikkelen van ... dat leest u in Mens & Wetenschap nummer 4!

Schizofrenie

Dit jaar is uitgeroepen tot het jaar van de schizofrenie. Dat is dan ook te merken aan de aandacht die er aan deze ernstige vorm van lijden al is besteed, o.a. op TV. Mens & Wetenschap wil wat dieper ingaan op het onderwerp, en de ziekte van verschillende kanten belichten. Tevens praten we voor u met o.a. schizofrenie-patiënten en psychiaters.

De grote invloed van de maîtresse

De flauwe, maar nog steeds leuke grap dat een maîtresse een soort matras is, kan dan voor een deel waar zijn, maar deze veerkrachtige vrouw als fenomeen moet beslist niet onderschat worden.
Hoogstwaarschijnlijk heeft ze meer invloed gehad op de politiek en de diplomatie tussen landen, op onze geschiedenis dus, dan je zou denken... Of het nu gaat om de twintigste eeuwse verontwaardiging rondom het huwelijksleven van de Britse prins Charles of om het ontzag dat men had ten aanzien van de maîtresse van Lodewijk XIV, de vraag naar hoe en waarom de positie van de maîtresse in de loop der eeuwen is veranderd, is vooral een vraag naar ontwikkelingen in de politieke verhoudingen. 'Gekust door de Koning' van Caroline Hanken is de aanleiding tot dit artikel.

Zoetstof goed-stof, of kunstmatige rommel?

Een stof - zoals de zoetstof aspartaam - die bij de chemische industrie vandaan komt hoeft niet per definitie slecht of goed te zijn. Ook suiker heeft zijn voors en tegens. Het is moeilijk te begrijpen wat 'chemisch' is. Alles is chemie. Jarenlang hebben de producenten hun deuren gesloten gehouden, en raadselachtig gezwegen. Milieu-activisten hebben vaak met ongefundeerde uitspraken gestrooid. Het is belangrijk dat er meer begrip komt tussen alle partijen, en de consument van bijvoorbeeld aspartaam een beetje op een rijtje krijgt wat onderzoeks-resultaten uitwijzen, en wat uit hun verband getrokken uitspraken zijn.

En natuurlijk de vaste rubrieken zoals: Het weer, de sterrenhemel, ruimte onderzoek, ruimtevaart, techniek, ontwikkelingen in de luchtvaart en lezersservice.

Wat is dat eigenlijk, wetenschap?

Een interessante vraag waarover dikke, wetenschaps-filosofische boeken zijn geschreven. Over wat het is, hoe het hoort te werken, hoe het in de praktijk werkt en zo voorts. Een eenduidige definitie is er echter nog niet uit komen rollen. In grote lijnen zijn de filosofen het eens over het volgende: Wetenschap is de studie van feiten en wetenschappelijke theorieën. Samen vormen die theorieën het beeld dat de wetenschappers van de 'waarheid' hebben. De theorieën worden getest en getest en als ze niet meer in overeenstemming zijn met de feiten, laat de wetenschap ze vallen en/of vervangt ze door een nieuwe theorie die wel past.
Nog eens een paar keer overlezen?
Waar het op neer komt is, dat hieruit een ander beeld naar voren komt dan men, de 'wetenschappers' zelf inbegrepen, van wetenschap heeft. Zo **bewijst** de wetenschap niets! De uitspraak 'wetenschappelijk is bewezen dat.. etc' zul je altijd met een korrel zout moeten nemen. 'Het is wetenschappelijk bewezen dat mensen niet langer worden dan 2 meter 25' betekent gewoon, er is nog niemand gevonden die langer was dan 2.25 meter. Het vinden van alweer een mens van minder dan 2.25 meter maakt de stelling misschien aannemelijker, maar bewijst niets. Ook het ontdekken van allerlei processen in het lichaam die de groei van een mens tot boven de 225 cm onwaarschijnlijk maken, bewijzen niets.
Toch is 'Er bestaan geen mensen die langer zijn dan 2.25 meter' een goede wetenschappelijke stelling. Hij voldoet namelijk aan de eis dat er waarnemingen denkbaar zijn die in strijd zijn met de stelling. Op het moment dat er een mens gevonden wordt van 235 cm lang, gaat hij niet meer op.
Hier zit 'm de crux. Wetenschap is pas wetenschap als er feiten denkbaar zijn die de theorie omver kunnen werpen. Als dat niet kan, ben je bezig met religie, mythologie of koffiedikredeneren, maar niet met wetenschap. Het heeft dan ook geen zin om verder te studeren, want wat je ook aan feiten verzamelt, ze zullen je stelling niet kunnen verwerpen.
Daarom is de stelling: 'Er bestaat geen leven buiten onze Aarde' wetenschappelijk en de andere stelling 'Er bestaat buitenaards leven' niet. De eerste stelling kan namelijk weersproken worden, door de vondst van enige vorm van buitenaards leven. Door welke waarneming kun je aan de andere kant je stelling dat buitenaards leven wel bestaat opgeven? Ik kan me geen enkele waarneming voorstellen die je afstand zou kunnen laten doen van dat idee.
Er wordt heel wat afgegeven op de 'officiële' wetenschap. Dat 'ze' zus niet willen onderzoeken, zo niet willen erkennen en maar stug vast blijven houden aan hun eigen, door veel geld gesubsidieerde, ideeën. Hou me ten goede, ook in de officiële wetenschap zijn er genoeg onwetenschappelijke stellingen in omloop. Bestaat 'broeikaseffect' nu wel of niet? Door welke waarneming zouden degenen die in broeikaseffect geloven van hun geloof vallen? Aan de andere kant, door welke waarneming gaan de ongelovigen in het broeikaseffect geloven?
Toch, als u weer eens zo'n jeremiade tegen 'de wetenschap' tegenkomt, bedenk dan eens wiens stelling eventueel ook door waarnemingen tegengesproken zou kunnen worden. Misschien krijgt u zo meer begrip voor de o zo voorzichtige en conservatieve 'wetenschap'.

Peter Mudde



Meccano, het zeer populaire speelgoed voor 'knapen' in de eerste helft van de eeuw.



Aan de ronde tafel, met warme chocola en het hele gezin... onschuldig ganzenborden. De warmte van de eerste helft van deze eeuw.

Een kind van



Kinderen begroeten vol enthousiasme de nieuwe eeuw! Houtgravure naar een tekening van C. Jetses.

Is het niet spannend dat wij bijna het jaar 2000 naderen? Tegenwoordig zitten kleutertjes al achter de computer. Wat is er vanaf 1900 met het kind gebeurd op het gebied van gezondheid, voeding, kleding, onderwijs en speelmogelijkheden?

Een eeuwwisseling geeft aanleiding om terug te zien, en om de balans op te maken. Helemaal nu wij zelfs de wisseling van een millennium tegemoet zien. Deze overweging heeft zeker een rol gespeeld bij de keuze van het onderwerp van de tentoonstelling 'Een kind van je tijd', die in het Museon te zien is.

Het Museon heeft een lange traditie van werken voor en met kinderen. Het is dus



De Meccano heeft plaatsgemaakt voor Lego, in de tweede helft van deze eeuw.



Een typisch eigentijds plaatje; het vertrouwde beeldscherm. Een spelletje ganzenbord is er vast niet meer bij, kinderen moeten zich steeds vaker alleen vermaken. Met de computer kun je vele spelletjes doen, van leuke educatieve tot helaas erg veel gewelddadige.

je tijd

niet verwonderlijk dat het 'terugblikken' in het Museon speciaal 'het kind in de 20ste eeuw' betreft. De bezoeker van de tentoonstelling wandelt door een soort 'straat in de tijd'. Hij passeert een groot aantal etalages waarin de genoemde thema's gevisualiseerd worden. Daartussen bevindt zich een aantal gereconstrueerde interieurs, die de leefomgeving van het kind in verschillende perioden weergeven, zoals een woonkeuken anno 1910, een schoollokaal anno 1930 en een snoepwinkeltje anno 1955 om tenslotte te eindigen in een moderne tienerkamer, compleet met TV en (spel)computer. Om de overzichtelijkheid te bevorderen is de eeuw in vier perioden onderverdeeld: 1900-1920, 1920-1940, 1940-1970 en 1970-heden.

1900-1920

De nieuwe eeuw begint met voor het kind goede vooruitzichten. De ergste vormen van kinderarbeid zijn in de afgelopen periode verdwenen en in 1900 wordt de Leerplichtwet door de Tweede Kamer aangenomen, zij het met de kleinst mogelijke meerderheid. In hetzelfde jaar wordt de aandacht voor het kind door de Zweedse pedagoge Ellen Key verwoord in haar boek 'De Eeuw van het Kind': de school moet niet alleen dorre kennis bijbrengen, maar de kinderen vooral voorbereiden op 'het leven'.

Een groot deel van de bevolking leeft nog in slechte hygiënische omstandigheden, vaak met veel mensen in een te kleine ruimte. Mede door de slechte voedselsituatie heeft dit een aanzienlijke kindersterfte tot gevolg. De belangrijkste volksziekte, de TBC, eist in 1900 nog 250.000 slachtoffers per jaar. In 1920 zijn het er 150.000. Er verandert dus wel iets ten goede, o.a. door de verbetering van de drinkwatervoorziening, het stichten van consultatiebureaus en de actieve bestrijding van de TBC. De toenemende belangstelling voor het kind vindt zijn weerslag ook in de kleding. Hierbij is de invloed van de in Engeland ontstane Reformbeweging te merken. Deze bepleit doelmatige en gemakkelijk zittende kleding voor vrouwen en meisjes. Door de kinderen niet te dik aan te kleden kan de weerstand verhoogd worden en ook de 'wasbaarheid' speelt een rol. In deze tijd zijn het 'norfolk-pakje' voor jongens en het schort voor meisjes de meest kenmerkende kledingstukken.
De leerplichtwet verplicht alle kinderen om tenminste een aantal jaren de school te bezoeken. Een belangrijke vernieuwing is het door Jan Ligthart bepleite 'zaakonderwijs', dat de kinderen moest voorbereiden op 'het leven'. Bij haar bezoek aan Nederland uit Ellen Key dan ook haar bewondering voor wat Ligthart in zijn school aan de Haagse Tullinghstraat tot stand heeft gebracht. Samen met H. Scheepstra en de illustrator Cornelis Jetses zorgde Ligthart ook voor een nieuwe, frisse aanpak van het leesonderwijs met het leesplankje, de bijbehorende boekjes en de vertelselplaat. Zij bleven generaties lang in gebruik. In deze periode verschijnt een aantal kinderboeken, die gedurende de rest van de eeuw populair zullen blijven: Pietje Bell, Niels Holgersson, Paddeltje en de Katjangs. Dik Trom is in 1900 al 9 jaar oud!
Industrieel vervaardigd speelgoed wordt in deze periode steeds belangrijker, al is het zeker niet voor alle kinderen weggelegd.
De teddybeer begint vanaf 1903 zijn zegetocht over de wereld. Poppen en poppenmeubeltjes zijn er in alle mogelijke uitvoeringen, van de zelf vervaardigde pop van restjes stof tot de dure produkten van bijvoorbeeld Käthe Kruse. Voor jongens zijn er Anker-bouwdozen en tinnen soldaatjes. Tijdens de lange winteravonden is het ganzenbord populair. In de rijkere milieus kunnen kinderen zich vermaken met de toverlantaarn, het schimmenspel of de stoommachine. Op straat is nog ruimte genoeg om te knikkeren, te bikkelen of te hoepelen. Echte 'rages' bestaan in deze periode nog niet, maar er worden wel verzamelingen aangelegd: postzegels, sluitzegels, uit-



Jan Ligthart, de onderwijspionier, wiens boekjes en leesmethoden generaties lang in gebruik bleven.

geblazen vogeleieren en lucifersmerken. Bij allerlei produkten zijn ook plaatjes te krijgen, die in speciale albums kunnen worden geplakt.

1920-1940

Na de Eerste Wereldoorlog is er sprake van een bescheiden opleving van de welvaart, maar de jaren '30 tonen helaas een heel ander beeld. De economische crisis brengt voor tallozen ellende en totalitaire bewegingen steken de kop op. Uiteraard worden ook kinderen hiervan de dupe. In het voedingspatroon komt geleidelijk verandering: het gebruik van aardappelen neemt af, dat van vlees en suiker langzaam toe. In de winkels verschijnen meer merkartikelen en er wordt ook meer reclame gemaakt voor voedingsmiddelen. De reclame is vooral gericht op de meer gegoeden en speciaal op de huisvrouw, waarvan de rol als zorgzame moeder wordt benadrukt.

Zelfs in de crisistijd wekken de advertenties de indruk van welvaart, wat met de werkelijkheid allerminst overeenkomt. Met name bij de arbeidende klasse gaat de voedingstoestand achteruit. Het schoolverzuim neemt toe omdat kinderen moeten helpen iets bij te verdienen. De komst van de schoolarts is een positief verschijnsel in deze tijd. In 1928 wordt de in 1872 ingevoerde vaccinatiedwang (pokkenbriefje) afgeschaft, nadat bij een aantal kinderen hersenvliesontsteking is geconstateerd.

De confectiekleding is in opmars, maar voor velen nog onbetaalbaar. Veel kinderkleding wordt thuis vervaardigd, hetzij door de moeders, hetzij door 'de naaister aan huis'. De zelfgebreide trui wordt algemeen. Vaak worden truien 'uitgehaald' om de wol opnieuw te kunnen gebruiken.

Voor jongens en meisjes is het matrozenpak (met fluit) zeer populair. Jongens lopen het hele jaar door in korte broek. Tegen het einde van de jaren '30 komen de plusfours in de mode en dat blijft zo tot in de jaren '50.

In de kinderliteratuur zien we een aantal nieuwe gezichten: Kruimeltje, Peerke en zijn kameraden en de Scheepsjongens van Bontekoe. Voor de kleintjes verschijnen hele reeksen boekjes met als hoofdfiguren Okkie Pepernoot, Daantje en Pinkeltje.

Beren zijn ook in boekjes zeer populair: Winnie de Poeh, Bolke de Beer en de stripheld Bruintje Beer. Het stripverhaal wordt trouwens meer en meer geaccepteerd. De oudste Nederlandse stripfiguur is Tripje, spoedig gevolgd door Pijpje Drop, Bulletje en Bonestaak en Sjors van de Rebellenclub.

De Wet op het Lager Onderwijs (1920) stelt nieuwe regels wat betreft het Buitengewoon Onderwijs voor kinderen met één of ander gebrek. Het onderwijs als geheel wordt geplaagd door steeds nieuwe bezuinigingen, als gevolg van de economische crisis. Een crisisverschijnsel is de 'kwekeling met acte': een volledig bevoegd onderwijzer, die tegen een hongerloontje mag werken. Op het gebied van de onderwijsvernieuwing is het een vruchtbare tijd: Maria Monsessori, Rudolf Steiner (Vrije School) en Helen Parkhurst (Daltonschool) hebben nieuwe wegen aangegeven. Het toegenomen verkeer maakt de 'verkeersles' noodzakelijk. Dat in de periode tussen de oorlogen het oorlogsspeelgoed opgang maakt is niet te verwonderen: soldaatjes, tanks en kanonnen. De tinnen legers maken plaats voor soldaten van nieuwe, goedkopere materialen zoals lineol en elastolin.

Zeer populair wordt Meccano, dat ook op allerlei manieren geïmiteerd wordt. Het verschijnsel 'rage' begint langzaam op gang te komen. Een tijdlang zijn de zogenaamde 'zijdjes', die bij tabaksartikelen verschaft worden, een gewild verzamelobject. In 1933 is dat afgelopen, omdat bij rookwaren geen cadeautjes meer mogen worden gegeven. Populair is ook Piggelmee, een reclamefiguurtje van Van Nelle. Ieder meisje heeft een poëziealbum.

1940-1970

De Duitse bezetting brengt armoede en terreur, waarvan de kinderen natuurlijk de dupe worden: direct door de moord op duizen-



Jan Klaassen is wel een héél beroemde figuur in onze eeuw.

Schoolklas ca. 1910.



den Joodse kinderen, indirect door de verslechtering van de voedselsituatie en de medische verzorging. In 1944 bereikt het aantal gevallen van besmettelijke ziekten een triest hoogtepunt. Het gebrek aan goede voeding zorgt bij een groot aantal kinderen voor 'ondergewicht' en groeistoornissen. Vrijwel alles is 'op de bon', zo ook de kleding. Jongens en meisjes krijgen aparte textielkaarten. Kleding wordt eindeloos versteld. Gebrek aan lesmateriaal brengt zelfs de aloude lei en griffel terug tijdens de bezetting. In de laatste oorlogswinter moeten veel scholen sluiten als gevolg van het gebrek aan brandstof. Gymnastieklokalen worden ingericht als uitdeelposten voor de gaarkeuken. Tijdens de bezetting wordt bij het adverteren nadruk gelegd op 'voedzaamheid'. Na de oorlog daarentegen komt de nadruk te liggen op het nut van vitaminen en mineralen en groei-bevorderende eigenschappen (van margarine bijvoorbeeld).
De zelfbedieningswinkels verschijnen in deze periode. Daarvoor was de 'kruidenier op de hoek', waar moeder met haar winkelboekje naar toe ging, de belangrijkste leverancier.
De TBC is in de jaren '70 praktisch verdwenen; in 1973 wordt de mantoux-test op school afgeschaft.
Wat zorgen baart is de slechte toestand van kindergebitten. Reclame-acties en de toevoeging van fluor aan de tandpasta brengen hier verbetering in. De jeugd wordt ook opgewekt om vooral veel melk te drinken. Hierdoor kunnen kinderen de status van 'melkbrigadier' verwerven. Ook na de oorlog is zuinigheid een tijdlang troef en veranderingen in het modebeeld komen maar langzaam op gang. Een nieuw kledingstuk is de monty-coat of houtje-touwtje jas. De plusfours verdwijnen midden jaren '50. Voortaan dragen jongens een lange pantalon. Voor meisjes wordt de petticoat een begeerd bezit. De spijkerbroek doet zijn intrede en wordt nog geruime tijd met argwaan bekeken. Op sommige scholen mag hij niet gedragen worden. In de jaren '60 komen minirok en T-shirt in de mode.
'Afdankertjes' zijn er niet meer bij en zelfgemaakte kleding wordt zeldzaam.
Boeken over oorlog en bezetting verschijnen al spoedig na de bevrijding, bijvoorbeeld van de hand van Karel Norel.
Zeer populair is de Bob Evers-serie. Nieuwe gezichten zijn Jip en Janneke, Saskia en Jeroen, Paulus de Boskabouter, Pippi Langkous en Nijntje. Het stripverhaal begint in ernst aan zijn onstuitbare opmars: Tom Poes, Kapitein Rob, Erik de Noorman.



O.a. deze boeken zijn lange tijd populair geweest. Jip en Janneke is tegenwoordig weer helemaal 'in'.

Vanuit België komen Suske en Wiske en Kuifje over.
Als uitermate verderfelijk gelden de boekjes met als hoofdfiguur Dick Bos. Op school zijn zij verboden. In de jaren '70 verschijnen de nieuwe striphelden Asterix, Jan, Jans en de kinderen, Guust Flater en Billy Turf. De strips worden behalve in boekvorm ook in tijdschriften aan de man gebracht: Kuifje, Donald Duck, Tina en Robbedoes.
Vanaf de jaren '60 wordt een groot aantal nieuwe scholen gebouwd volgens moderne principes: alles gelijkvloers en met veel ramen. De oude tweepersoons schoolbanken worden vervangen door aparte tafels en stoelen. De schooltelevisie krijgt een plaats in het lesrooster. Zeker in de bezettingstijd is soberheid troef wat betreft het speelgoed. Meisjes spelen met vaak verstelde poppen en zelfgemaakte poppenhuizen. Jongens kunnen spelen met de Meccanodozen van vaders en ooms. In de jaren '50 komt de import van speelgoed weer op gang. Jongens verzamelen autootjes van het merk Dinky Toys. Het van oorsprong Deense Lego wordt immens populair en is dat tot op heden gebleven. Op de speelgoedmarkt maakt begin jaren '60 een al spoedig beroemd figuurtje haar opwachting: Barbie, overgekomen uit Amerika. Voor jongens wordt de ruimtevaart een dankbaar onderwerp: robots en ruimteschepen vinden gretig aftrek.
Veel van het uit blik vervaardigde speelgoed komt uit Japan.
Straatspelletjes beleven voor het laatst grote populariteit, totdat de auto het straatbeeld gaat beheersen.
Postzegels en sigarenbandjes blijven nog steeds populair, evenals de plaatjes van voetballers en andere sporthelden.
Het laatste Verkade-album verschijnt in 1940. In de jaren '50 wordt 'Het snoepje van de week' van de firma de Gruyter een begrip. Het gaat hierbij minder om het snoepje dan wel om het 'speeltje' dat er bij verstrekt wordt.
Het begrip 'rage' krijgt in deze periode werkelijke betekenis. In snel tempo wordt de jeugd bestookt met artikelen, waarvan sommige rage-status krijgen. In het midden van de jaren '60 zijn het speldjes, iets later sleutelhangers. Deze voorwerpen worden door tal van fabrikanten bij hun produkten verstrekt. De hoelahoep en de jojo zijn wat minder commercieel, maar daarom niet minder populair. Een kenmerk van een rage is, dat hij meestal maar kort duurt.
De radio vormt in deze periode in vele huishoudens de belangrijkste bron van ontspanning. Hele gezinnen zitten aan het toestel gekluisterd als er een spannend hoorspel wordt uitgezonden. Voor de kleintjes is er 'Kleutertje Luister' en voor de wat grotere kinderen 'Monus, de man van de Maan'. Mede dankzij de radio wordt het liedje 'Naar de Speeltuin', gezongen door Heleentje van Capelle, een ongekend succes, misschien wel de eerste echte hit in Nederland.
Tijdens de bezetting is de Nationale

Thuis zitten met een handwerkje: het voormalig lot van de vrouw. Daar moest al jong aan gewend worden.



Jeugdstorm de enig toegelaten jeugdorganisatie, maar slechts weinigen sluiten zich erbij aan, meest kinderen van ouders, die met het Nationaal-Socialisme sympathiseren. De padvinderij, van Engelse origine, wordt verboden, maar krijgt juist om deze reden een enorme toeloop na de bevrijding. De door de padvinders ondernomen actie 'een heitje voor een karweitje' wordt een begrip.

1970-heden

De trend naar steeds grotere consumptie zet zich voort. In de jaren '70 en '80 bereikt de welvaart in ons land een hoogtepunt. Nog nooit waren kinderen zo goed gevoed en gekleed en nog nooit hadden zij over zoveel speelgoed beschikt. Het kind is als potentiële consument ontdekt en wordt bestookt met reclameboodschappen, met name via de TV. Langzaam begint het besef te dagen dat dit ongebreidelde consumentisme ook niet ideaal is.

De aandacht voor goede lichaamsverzorging neemt af. Goede hygiëne is vanzelfsprekend geworden. Vrijwel iedere woning heeft een badkamer of douchecel. Toch blijken vlo en luis nog altijd de kop op te steken.

Het voedingspatroon wordt steeds meer internationaal: nasi, bami, saté, pizza en loempia nemen de plaats in van de traditionele maaltijd met aardappelen, vlees en groente. Al deze nieuwigheden zijn in de supermarkt te krijgen en de meeste huishoudens beschikken wel over een magnetron om ze op te warmen. 'Fast foodzaken' rijzen als paddestoelen uit de grond, met MacDonald's als absolute topper. Waarschuwende stemmen zijn er ook, maar lang niet iedereen maakt zich zorgen over de 'mayonaisecultuur' en de 'patatgeneratie'. Er zijn trouwens ook scharreleieren te koop. Aan kleding wordt per kind gemiddeld 75 gulden per maand uitgegeven. De industrie richt zich meer en meer rechtstreeks op de jeugdige consument en modetrends volgen elkaar in snel tempo op: bodywarmers, felgekleurde joggingpakken en sportschoenen met lampjes.

Schoenveters moeten bij voorkeur loshangen en een baseballpetje draag je achterstevoren.

De stroom stripboeken is schier onuitputtelijk, maar veel nieuwe figuren komen er niet meer bij. Opvallend is dat de 'oudjes' het nog steeds goed doen. Jip en Janneke en Pluk van de Petteflet blijven in trek, evenals de boeken van schrijvers als Kievit, van Abcoude en Schuil. Het machtige medium TV vormt voor het èchte lezen de grootste bedreiging.

De voornaamste veranderingen op het terrein van het onderwijs komt met de invoering van de basisschool in 1985, waarbij het onderscheid tussen Kleuterschool en Lagere School wordt opgeheven. De leerplicht geldt voortaan voor alle kinderen vanaf vijf jaar. Het sterk toegenomen aantal allochtone kinderen vereist bepaalde aanpassingen. In het begin van de jaren '80 vormt het Onderwijs in de Eigen Taal en Cultuur (OETC) de hoogste wijsheid, maar men komt daar geleidelijk van terug als gevolg van de vrees voor een versterkt isolement.

Het computerspelletje is volkomen ingeburgerd. In vele kinderkamers zijn gameboy en nintendo aanwezig, naast het privé TV-toestel. 'My First Sony' is een voorbeeld van een speciaal op kinderen gericht produkt.

Lego, Playmobil en Barbie blijven populair en breiden hun assortiment enorm uit.

'My little pony' komt begin jaren '80 op de markt, maar de populariteit van het paardje duurt niet lang.

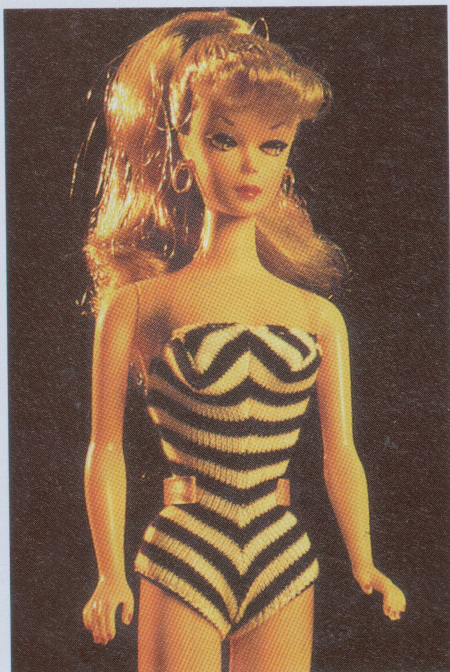
Op straat verschijnen de rollerskates en mountainbikes. Voor veel jongens is voetbal het favoriete spel, daartoe gestimuleerd door de deelname van Nederland aan Europese- en Wereldkampioenschappen.

Een bezoek aan een attractie- of pretpark wordt een niet meer weg te denken onderdeel van de opvoeding. Deze instellingen nemen snel in aantal toe. Voor ouders die verjaardagspartijen moeten organiseren is het een welkome, zij het wat dure, uitkomst.

Het verschijnsel 'rage' krijgt de nodige stimulansen door het koppelen van artikelen aan bepaalde films en TV-programma's. De film Jurassic Parc ontketent een ware dinorage, maar ook films als The Lion King, Alladin en Pocahontas gaan vergezeld van een groot aanbod van artikelen.

MacDonald's verschaft bij het 'happy meal' plastic figuurtjes, die men kan verzamelen. De laatste èchte rage is die van flippo's, die men in een zak chips kan aantreffen.

De tentoonstelling 'Een Kind van je Tijd' is in ieder geval tot eind november 1996 te bezoeken. Voor bezoekers van alle leeftijden zal het een feest van herkenning zijn. Een feest, jawel, maar toch met een kritische ondertoon. Zijn al die veranderingen ook echt verbeteringen geweest?



Barbie! Geboren in 1959 en sindsdien 800 miljoen maal verkocht!



Bron: afd. geschiedenis Museon,
Stadhouderslaan 41, Den Haag.
Voor informatie: 070-3381338,

Foliumzuur *tegen hart- en vaatziekten*



Foto ACS

Waren we net zo ver dat we minder rookten en minder verkeerd vet aten, nu blijkt dat we er nog lang niet zijn als we de kans op hart- en vaatziekten klein willen houden.
We zullen meer vitamine B11 moeten gaan eten. Een tekort aan deze vitamine, die ook bekend is als foliumzuur, verkleint namelijk het risico op hart- en vaatziekten en trombose. Dit stelde onderzoekster Petra Verhoef, die onlangs in Wageningen promoveerde, vast.
Tot nu toe stond foliumzuur vooral in de belangstelling omdat een tekort eraan tot gevolg kan hebben dat baby's met open ruggetjes ter wereld komen. Toch verdachten wetenschappers deze vitamine er al langer van ook betrokken te zijn bij andere schadelijke effecten. Aan de hand van epidemiologisch onderzoek kon Petra Verhoef bevestigen dat deze verdenkingen juist waren.

Bloedstolsels

Foliumzuur, en dat geldt ook voor de vitaminen B6 en B12, is namelijk nodig bij een stofwisselingsproces in lichaamscellen, waarbij een bepaald eiwit (methionine) omgezet moet worden in andere stoffen. Tijdens de omzetting wordt er een tussenprodukt gevormd - homocysteïne. Als er een tekort is aan foliumzuur gaat er iets mis in dat stofwisselingsproces. Het kan dan gebeuren dat er te veel komt van het tussenprodukt homocysteïne.
Net zoals een te hoog cholesterol-gehalte kan ook een hoog homocysteïne-gehalte schade veroorzaken aan de wanden van bloedvaten. Een ander gevolg kan zijn, dat er bloedstolsels ontstaan.

Dubbel alert

De kans op hart- en vaatziekten en op trombose neemt dus toe door een gebrek aan foliumzuur en de verhoging van het homocysteïne-gehalte dat daardoor ontstaat.
Hoe hoger het homocysteïne-gehalte hoe slechter het is. Anders dan bij het cholesterol-gehalte is er geen streep te trekken waarvan je kunt zeggen: 'wie daarboven komt, bevindt zich in de gevarenzone en wie er beneden blijft, zit goed.'
Er bestaat ook nog een groep mensen die dubbel alert moet zijn. Bij hen hapert, door een aangeboren defect, het omzettingsproces, waardoor er van nature al een hoog homocysteïne-gehalte kan ontstaan. In combinatie met een gebrek aan foliumzuur loopt dat gehalte erg hoog op.
Er is gelukkig wel iets aan te doen: meer foliumzuur eten. Deze, zo nodige, vitamine komt voor in groene bladgroenten, spruitjes, broccoli en vruchten. Per dag is minstens 400 microgram nodig. In de VS zijn er maar weinig mensen die dat halen (ongeveer 20%) en in Nederland nog minder (gemiddeld 10%). Wie iedere dag 6 bananen, 6 sinaasappelen, 6 bruine boterhammen en 200 gram broccoli zou eten, komt wel aan de 400 microgram. (Het is evenwel niet aan te raden om te veel bananen en sinaasappelen te eten. Verstopping en andere klachten aan het spijsverteringskanaal kunnen het vervolg zijn. Red.).
Er gaan inmiddels steeds meer stemmen op om foliumzuur aan levensmiddelen toe te voegen. (GN)

In de orthomoleculaire geneeskunde is foliumzuur als verkrijgbare suppletie al langer bekend. Voor informatie: 035-5266121 (Red.) ❑

Nieuw medicijn verlaagt cholesterol

Tests in Groot-Brittannië met een nieuw, cholesterol verlagend medicijn tonen aan dat het aantal doden door hart aanvallen met éénderde kan worden verminderd. Gemiddeld sterven er in Engeland 170.000 mensen per jaar aan hart- en vaatziekten. Onderzoekers van de Glasgow University, onder leiding van professor Peter Lorimer, selecteerden 6500 mensen uit het hele land met een te hoog cholesterol gehalte, maar zonder hartziekten en gaven hen het medicijn Pravastin of een placebo.
Tijdens het onderzoek, dat vijf jaar duurde, daalde het aantal patiënten met een te hoog cholesterol gehalte met 20%; het aantal doden door hart aanvallen daalde met 33%, en het aantal doden door andere hart- en vaatziekten daalde met 32% bij de groep die het nieuwe medicijn gebruikte.
In het medische tijdschrift 'Lancet' wordt een behandeling met het medicijn veilig genoemd. Het zou ook als medicijn tegen hoge bloeddruk gebruikt kunnen worden.
Info: Glasgow University Department of Medicine, Glasgow.
Tel.: +44 141 552 3535

Fossielen in barnste



Insekt in barnsteen.
Gevonden in Groningen.

een

Harry Huisman en Cees Laban
Foto's Harry Huisman, tenzij anders vermeld

Barnsteen is al duizenden jaren bekend als sieraad. Nog interessanter is dat er zich in dit gesteente, dat ooit hars was, fossiele insekten en andere dieren bevinden.

In onze streken wordt ook barnsteen gevonden. Door een Nederlandse visser is, in de buurt van de Doggersbank, een stuk van zeven kilo van de zeebodem gevist en op de Waddenzee is onlangs een stuk met een gewicht van maar liefst tien kilo gevonden.
Barnsteen heeft een grote variëteit aan kleuren, van het bekende warmbruin tot geel, wit, rood, groen en zelfs zwart. Het materiaal is opvallend licht (soortelijk gewicht van 1,05 tot 1,096 g/cm^3), waardoor het bijna in water blijft drijven. De zachte hars kan eenvoudig tot hoogglanzende sieraden en voorwerpen worden verwerkt door middel van snijden, zagen, slijpen en polijsten.
Bovendien is het soms volkomen transparant waardoor sieraden een zeer bijzonder karakter krijgen. Dit wordt veroorzaakt door de licht-effecten die er in optreden. Andere eigenschappen zijn het isolerend vermogen en de brandbaarheid. Het smeltpunt ligt tussen 290° en 384°C. Het bestaat voor ongeveer 80% uit koolstof, 10% waterstof en 10% zuurstof. Tot laat in de vorige eeuw is het door doktoren als geneesmiddel bij wonden voorgeschreven(bv in poedervorm).
De gevonden stukjes variëren van millimeters grootte tot stukken van maar liefst 10 kilo. Het grootste stuk is in Gammar (Serawak) in een Miocene, ongeveer 20 miljoen jaar oude, koollaag opgegraven en meet ongeveer 5 m^2! De hars is van uiteenlopende plaatsen bijna overal op de wereld en uit allerlei geologische perioden bekend. De leverancier van de barnsteen, die in onze streken wordt gevonden, is vermoedelijk de den (Pinus succinifera) geweest, maar onderzoek heeft uitgewezen, dat de hars van een recente ceder in het Atlasgebergte (Cedrus atlantica), ook veel op de fossiele hars uit het Baltische gebied lijkt. Op andere plaatsen hebben weer andere boomsoorten voor de harsproduktie gezorgd.
Dat er zoveel insekten en spinnen in de barnsteen zijn gevonden is te danken aan hun geringe lichaams-grootte en hun grote beweeglijkheid. De dieren werden mogelijk door de geur van de hars, of door de glans ervan, aangetrokken en zodra zij op de hars terecht kwamen, plakten zij meteen vast. Doordat de harsstroom doorging, werden de dieren ermee bedekt.

Mier in barnsteen. Gevonden in Logabirum, Duitsland.
Foto Paul Schuurmans.

Homerus

In de antieke Griekse wereld was barnsteen ook al bekend. Zo schreef Homerus in de Odyssee in zijn vijftiende zang: "'t Was een listig man, die toen in het huis van mijn vader kwam, met een gouden halssnoer bij zich, afwisselend aaneengeregen met stukjes barnsteen. Toen lieten in de woonzaal de dienende vrouwen en mijn eerbiedwaardige moeder dat halssnoer onderzoekend door hare handen gaan en bezagen het met ogen vol bewondering en boden een koopprijs".
Van Aristoteles is de eerste beschrijving van barnsteen bekend. Hij noemde het 'succnum' dat sapsteen betekent. Van de Romein Plinius weten we dat hij het 'elektron' noemde, dat 'aantrekkings-glanssteen' betekende. Barnsteen heeft namelijk, als zoveel andere stoffen, de eigenschap om bij wrijving statisch te worden. Het trekt dan kleine stukjes papier en textiel aan.
De bekendheid van de mens met barnsteen gaat nog veel verder in de geschiedenis terug. Tijdens de Oude Steentijd, zo'n 30.000 jaar geleden, werd barnsteen bij Nordstemmen, ten zuiden van Hannover, al als amulet gebruikt. In ons land is, tijdens opgravingen in een hunebed bij Exloo in Drente, een prachtig barnstenen halssnoer gevonden. Ook elders heeft men in hunebedden fraaie kralen van ruwe of geslepen barnsteen aangetroffen. Hunebedden waren de gemeenschappelijke dorpsgraven van de eerste landbouwers, die zich hier ongeveer 4000 jaar voor het begin van de jaartelling in nederzettingen vestigden.
Over de herkomst van de barnsteen uit de oudheid is veel gespeculeerd. Er zijn in Europa en het Nabije Oosten verschillende vindplaatsen van het fossiele hars. Nabij het

plaatsje Palmnicken in het vroegere Oost-Pruisen ligt veruit de belangrijkste vindplaats in Europa. Met grote bagger-machines en spoel-installaties wordt daar op industriële schaal barnsteen gewonnen. Het zit daar in enorme hoeveelheden als ingespoeld materiaal in de zogenoemde 'Blauwe aarde', een 6 à 7 meter dikke zandige kleilaag uit het oudste deel van de geologische periode Tertiair (ca. 40 miljoen jaar geleden).
De barnsteen die in de hunebedden is gevonden zou uit het Oostzeegebied afkomstig kunnen zijn. Er bestonden in die tijd al vrij intensieve handelscontacten. Dat is wellicht ook het geval met de barnstenen siervoorwerpen uit de Griekse en Romeinse tijd. Zo vermeldt de Griekse historicus Diodorus (63 voor Chr. - 14 na Chr.): "Achter Gallië ligt Scytië (Duitsland) en daar tegenover ligt een eiland in zee, dat de naam Basilea draagt. De vloed werpt op dit eiland het zogenoemde barnsteen. Het wordt op dit eiland verzameld en door de inheemsen naar het er tegenoverliggende vasteland gebracht. Daar vandaan wordt het naar onze streken vervoerd". Basilea is de oude naam voor het Oostzee-eiland Rügen.

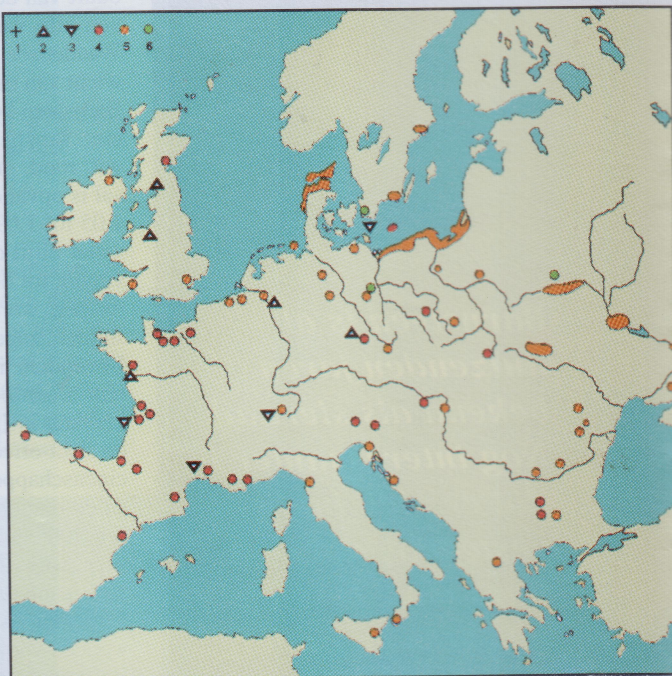
Datering
Barnsteen is tijdens allerlei geologische perioden gevormd. De oudste dateert uit de geologische periode Devoon (ca. 408 tot 362 miljoen jaar geleden) van Noord-Canada, terwijl het uit de volgende periode, het Carboon (ca. 362 tot 290 miljoen jaar geleden), op sommige plaatsen in Duitsland en Frankrijk ontstond. Tijdens de perioden Trias, Jura en Krijt (ca. 245 tot 65 miljoen jaar geleden) is barnsteen in allerlei delen van Europa, Noord-Amerika en Azië gevormd. Tijdens de periode Tertiair (ca. 65 tot 2,5 miljoen jaar geleden) ontstond de fossiele hars voornamelijk in Midden- en Zuid-Amerika, Australië en in Noord- en Noordwest-, en Oost- en Zuidoost-Europa. Barnsteen is ook tijdens de Kwartaire periode (ca. 2,5 miljoen jaar geleden tot heden) nog gevormd in West- en Oost-Afrika, Venezuela, Japan, Noord-Duitsland en Oost-Europa.

Nederlandse kust
Het is lang bekend dat ook in Nederland op veel plaatsen barnsteen te vinden is, vooral in de kuststreken. Wie op één van de Waddeneilanden komt weet dat langs het strand plaatselijk barnsteen te vinden is. Vooral bij aanhoudende oostenwind is de kans om een paar stukjes te vinden vrij groot. Er treedt dan een kustwaarts gerichte onderstroom op die de gemakkelijk verplaatsbare barnsteen op het strand spoelt. Het barnsteen langs het strand wordt vaak vergezeld door zeer veel zwarte stukjes bruinkool.
Dat barnsteen in onze noordelijke kuststreken niet zeldzaam is blijkt wel uit gegevens van de vorige eeuw. De Winschoter onderwijzer Venema schreef in 1845 dat de Oldamster bevolking om wat bij te verdienen, in het 'winterhalfjaar' langs de Dollard naar barnsteen zocht. Het verzamelde materiaal verkocht men aan de plaatselijke lakfabriekjes. Dit duidt erop dat de hoeveelheid barnsteen aanzienlijk moet zijn geweest. Helaas zijn de vondst omstandigheden langs de Dollard door landaanwinningsprojecten veranderd. Op een enkel stukje na wordt er niets meer gevonden.

Binnenland
Ook in het binnenland kan barnsteen worden gevonden. Soms gaat het om een enkele vondst, veelal afkomstig uit

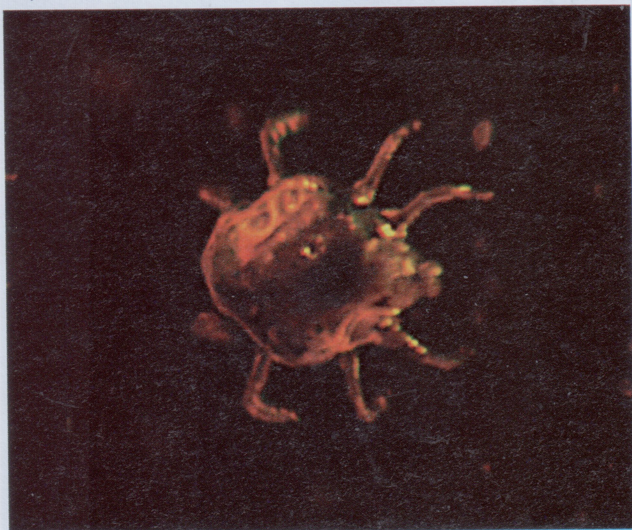
Ouderdom van de barnsteen:
1. **Devoon (ca. 408 tot 362 miljoen jaar geleden).**
2. **Carboon (ca. 362 tot 290 miljoen jaar geleden).**
3. **en 4. Trias, Jura en Krijt (ca. 245 tot 65 miljoen jaar geleden).**
5. **Tertiair (ca. 65 tot 2,5 miljoen jaar geleden).**
6. **Kwartair (ca. 2,5 miljoen jaar geleden tot heden).**

(Naar Schlee & Glöckner 1978)

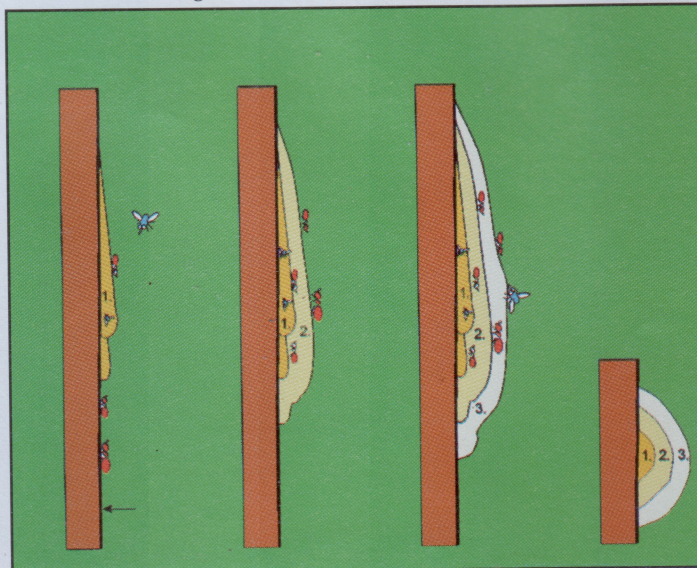


De barnsteen vindplaatsen en ouderdom in Europa.

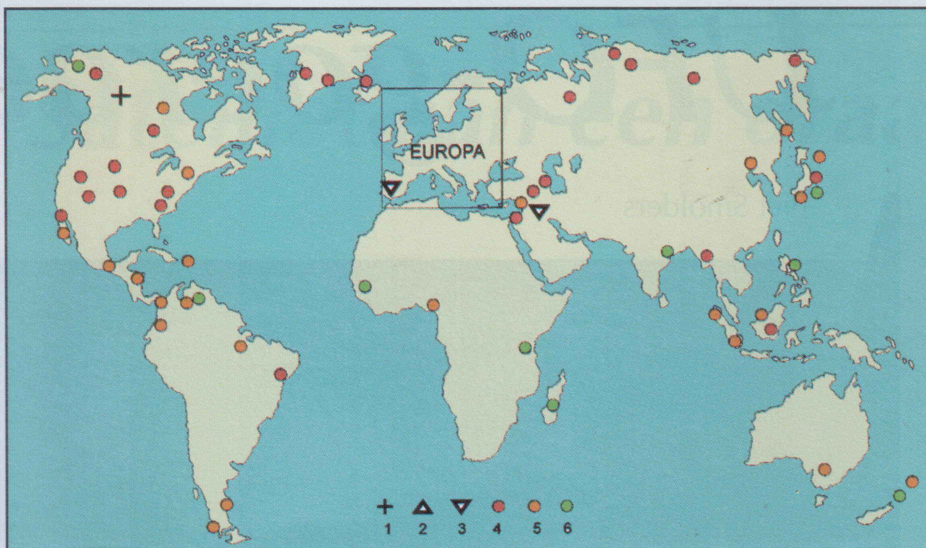
Mijt in barnsteen. Gevonden in Logabirum, Duitsland.



Vermoedelijk zijn insekten en andere dieren op deze wijze in barnsteen terechtgekomen (naar Krumbiegel & Krumbiegel, 1994).



Alle Tekeningen Serge van Gessel.



Een overzichtskaartje met de verschillende vindplaatsen van barnsteen en de ouderdom ervan.

de plaatselijk aanwezige keileemlaag. Zo bezit Huisman een stuk van bijna 10 cm dat bij Roderwolde gevonden is. Blijkbaar zijn deze stukken barnsteen tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien, door het landijs meegenomen uit het Oost-zeegebied.
Veel meer barnsteen is gevonden in zandwinningsgaten. Het industriezand wordt met behulp van zandzuigers van grote diepte omhoog gezogen en in grote zanddepots gespoten. Met het overtollige water spoelt de lichte barnsteen, samen met een grote hoeveelheid bruinzwarte bruinkool-brokjes, naar bezinkdepots. Vooral de zandzuigerijen bij Ureterp en Opende langs de Fries-Groningse provinciegrens hebben grote hoeveelheden barnsteen opgeleverd, soms met prachtige insluitsels van zaadpluis en insekten.
Bij de bouw van de elektriciteitscentrale aan het Bergumermeer zijn veel en vooral grote stukken barnsteen gevonden.
In de zandzuigerijen in Drente en Oost-Groningen wordt eveneens vaak barnsteen gevonden. Dikwijls is het erg verweerd, waardoor het heel gemakkelijk verbrokkelt. Ook op deze plaatsen wordt barnsteen meestal vergezeld van een grote hoeveelheid zwartbruine bruinkool-deeltjes. De zuigerbazen weten precies waar deze laag zit, maar hij is niet altijd te vermijden. Het bruinkool maakt het zand vrijwel onverkoopbaar.

De onderzoekers Raul Cano en Monica Borucki van de Polytechnische Universiteit van Californië hebben uit barnsteen, afkomstig van de Dominicaanse Republiek, sporen van bacteriën gehaald en deze tot leven gewekt. Sporen van bacteriën zijn in staat om allerlei extreme omstandigheden te overleven. Cano en Borucki troffen de sporen aan in de buik van bijen die zij uit de barnsteen hebben gehaald. De sporen zijn vervolgens in een steriele ruimte op een voedingsbodem gezet en kwamen daar tot leven. Ze behoren tot een soort die verwant is met bacterie Bacillus sphaericus die in recente bijen voorkomt en daar meehelpt aan de omzetting van voedsel. De barnsteen uit de Dominicaanse Republiek is 25 tot 40 miljoen jaar oud. Men zoekt nu naar toepassing van de bacterie.
Uit barnsteen zijn door andere onderzoekers ook allerlei micro-organismen gehaald. Zo is uit barnsteen uit Beieren die gevormd is tijdens de Trias-periode (ca. 220-230 miljoen jaar geleden) een complete levensgemeenschap geïsoleerd met bacteriën, blauwwieren, algen en protozoën. De gevonden soorten vertonen maar weinig verschil met de recente.

Zuidlaren
In de onlangs aan het Natuurmuseum Groningen geschonken collectie van de heer H.G. Rinket bevond zich een lade met enige honderden stukken en stukjes barnsteen; nagenoeg allemaal afkomstig van een zandzuigbedrijf aan de Vriezerweg in Zuidlaren. Inspectie van het materiaal leverde alleen een paar stukjes met zaadpluis en plantenvezeltjes op. Insekten werden niet aangetroffen.
De tot dusver 'rijkste' vondst werd in 1976 gedaan op het zandzuigbedrijf van de Fa. Vos te Ellertshaar (Schoonloo). In een hoop opzij geschoven zand met bruinkool verzamelde Huisman zo'n 430 stukjes barnsteen. De meeste stukjes waren kleiner dan 2 cm. Ze waren meest roodbruin van kleur; slechts enkele stukjes hadden een strogele tot roomwitte tint.

Mier in barnsteen. Gevonden in Logabirum, Duitsland.



Rolstenen
De meeste barnsteentjes laten duidelijke sporen zien van watertransport. De randen en uitstekende delen zijn vaak iets ruw afgerond. Hetzelfde geldt voor de bruinkoolfragmenten. Ook deze hebben heel vaak het karakter van rolstenen. Dit duidt erop dat beide materialen door erosie elders zijn vrijgekomen en verspoeld. Waarnemingen in verschillende groeven zouden er weleens op kunnen wijzen dat een deel van de Nederlandse barnsteen hier is gevormd. In Noordoost-Groningen en het aangrenzende Duitsland komt op een diepte van enkele tientallen meters een 1 tot 1,5 m dikke bruinkool-laag voor. Direct daaronder bevindt zich op sommige plaatsen een humeuze, lemige zandlaag met veel grote boomwortelresten. Microscopisch onderzoek wees uit dat het voornamelijk resten zijn van een naaldboom die zeer verwant is aan onze huidige grove den. Daarnaast zijn boomsoorten als spar, vermoedelijk ook larix, eik, els en okkernoot aangetroffen.
Deze bruinkool-afzetting is geologisch veel jonger dan de bekende Baltische barnsteen uit de Oostzee. Deze laatste is van Vroeg-Tertiaire ouderdom. De bruinkool-laag ligt tussen dikke zandpakketten ingeschakeld die uit het Laat-Tertiair (Boven-Plioceen) dateren. Dat betekent dat de barnsteen die hieruit afkomstig is, waarschijnlijk niet ouder is dan zo'n 3 tot 4 miljoen jaar.

Delta
Ons gebied behoorde tot een ondiep randgedeelte van de Noordzee, waarin een groot rivierstelsel uitmondde. Delen van de Delta, die deze oer-rivier in westelijke richting opbouwde, kwamen na verloop van tijd boven water te liggen. Hierop heeft zich een bos ontwikkeld, dat een volstrekt andere samenstelling had dan het huidige bos. Een belangrijk bestanddeel van het Boven-Pliocene bos werd gevormd door naaldnaaldbomen. De dennebomen in dat bos zijn waarschijnlijk verantwoordelijk voor de grote hoeveelheid barnsteen. ❑

UFO-goeroe

Piet Smolders

Ufos an unserem Himmel?

In Amerika sind fliegende Untertassen schon zu Hunderten fotografiert worden. Bei uns noch kaum. Jetzt überrascht der Schweizer Eduard Meier (Bild oben) seine Mitbürger mit phantastischen Ufo-Aufnahmen

Foto Quick

Pagina uit het Duitse blad Quick (1978) met foto van vliegende schotel en UFO-goeroe Meier (inzet).

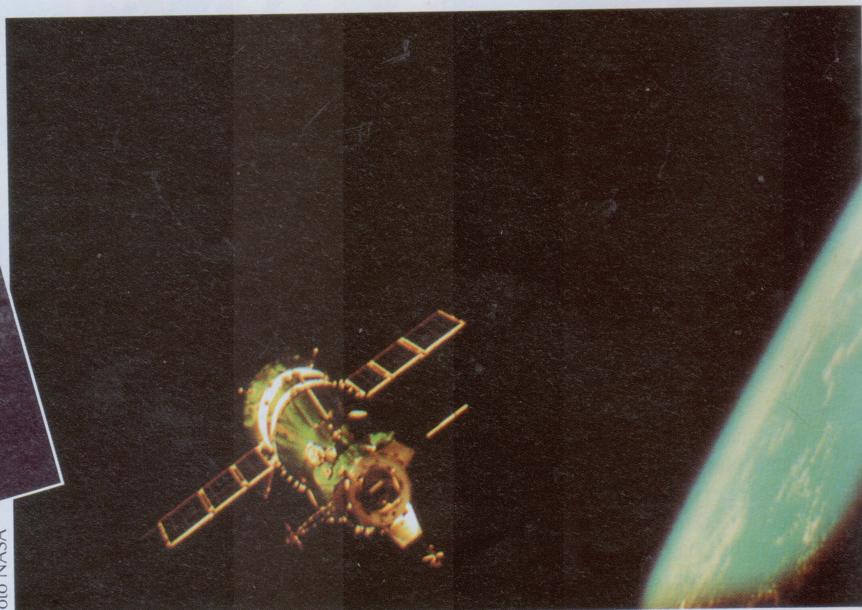


Foto NASA

De Sojoez zoals die werkelijk werd gefotografeerd door de Amerikaanse astronauten voor de koppeling. Het model wijkt af van Meier's Sojoez.

Vliegende schotel-enthousiastelingen zijn een hardnekkig volkje: ze zijn moeilijk van hun ongelijk te overtuigen. Enkele gunstige uitzonderingen daargelaten hebben ze niet veel op met een wetenschappelijke benadering van het UFO-probleem. Kortgeleden was er weer eens een bijeenkomst van Nederlandse Ufologen die ademloos luisterden naar de Zwitser Guido Moosbruger, de 'rechterhand' van vliegende schotel-goeroe Eduard Meier, woonachtig nabij Zürich. De betiteling 'rechterhand' kan in dit geval bijna letterlijk worden genomen: zijn meester verloor bij een auto-ongeluk, jaren geleden, zijn rechterarm.

Eduard Meier, tegenwoordig door zijn volgelingen ook wel liefkozend 'Billy' genoemd, toont ons klassieke vliegende schotels, zwevend boven rustieke Alpenweiden. Zelfs een portret van zijn vriendin Semjase van de planeet Erra (ergens in het sterrenbeeld Plejaden) ontbreekt niet in zijn collectie. Ja, Eduard - vroeger een keurig geüniformeerde boswachter, maar tegenwoordig uitgerust met een indrukwekkende alternatieve baard - onderhoudt 'enge Beziehungen' met het schotelende volkje.

Getuige

Sinds hij in januari 1975 voor het eerst een buitenaards ruimteschip zachtjes zag neerstrijken in het Oberland bij Zürich, heeft hij vele tientallen van die bezoeken gefotografeerd en gefilmd. Geen wonder dat hij ook werd uitgenodigd eens van nabij kennis te maken met de UFO-techniek, die de onze 3500 jaar vooruit is. Natuurlijk werd hij in de gelegenheid gesteld als enige aardse getuige de historische koppeling van een Amerikaanse Apollo en een Russische Sojoez in juli 1975 van nabij, in een baan om de Aarde, mee te maken. Meier maakte toen ook weer een kiek vanuit de vliegende schotel. "Men kan geloven wat men

De Amerikaanse bemanning voor de Apollo-Sojoez vlucht met op de voorgrond een model van de Apollo-Sojoez. Let op de geknakte 'vleugels'.

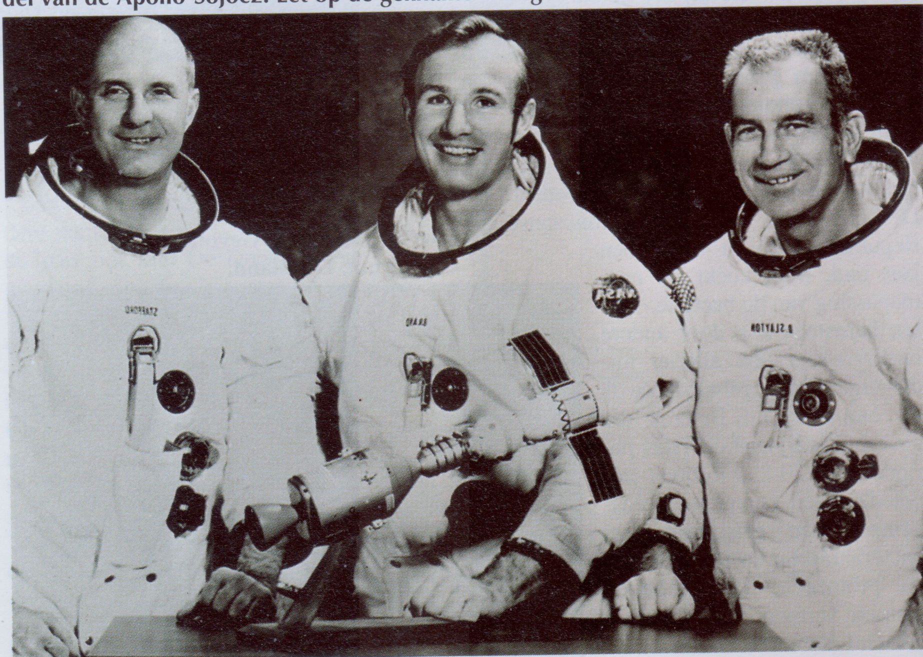


Foto NASA

maakt zich belachelijk!



De Sojoez zoals die gefotografeerd zou zijn door Meier vanuit een vliegende schotel gedurende het rendez-vous tussen Apollo en Sojoez in 1975. Let op de zonnepanelen. Foto Quik

wil" aldus het blad Quick, dat indertijd de primeur in de wacht sleepte, "maar één ding is zeker: deze foto kan noch door een Amerikaanse, noch door een Russische astronaut gemaakt zijn."

Helaas is de plaat verregaand onscherp. Dat kwam volgens Meier door de bijzondere omstandigheden aan boord van de schotel.

Door de mand

De foto toont - zeer onduidelijk - een Apollo en een Sojoez die elkaar tot enkele meters genaderd zijn. Details zijn niet te zien. Maar toch is het deze plaat die Meier door de mand doet vallen. Wanneer je de foto vergelijkt met de officiële NASA-foto's, die tijdens de vlucht gemaakt zijn door de astronauten, vallen twee dingen op. Ten eerste: de Sojoez op Meier's foto heeft gebroken 'vleugels' - in feite panelen met zonnecellen.

De NASA foto's laten vlakke vleugels zien. Er is nog iets: de Sojoez van Meier is uitgerust met recht naar voren wijzende, lange antennes aan de uiteinden van zijn 'vleugels'. Die antennes had de Sojoez in werkelijkheid niet.

Hoe komt Meier aan deze afwijkende details?

Een korte speurtocht in ons archief loste ook dit raadsel op: kort voor de vlucht publiceerde NASA een 'statiefoto' van de drie deelnemende Amerikaanse astronauten. Voor hen, op een tafeltje staat een modelletje van Apollo-Sojoez, gebaseerd op de summiere informatie die de Amerikanen toen ter beschikking hadden. De Sojoez is er een van een oud model, dat voor de werkelijke vlucht niet werd gebruikt. En dat model staat precies in de stand die op Meier's foto is te zien. Ook sommige, door NASA ruimschoots voor de vlucht gepubliceerde, artistieke impressies laten die achterhaalde Sojoez zien.

Om kort te gaan: Meier heeft zijn huiswerk niet goed gedaan. De foto van Apollo en Sojoez die hij ons voor 'schotelde' is een vervalsing. En dat feit geeft op zijn minst aanleiding tot het vermoeden dat ook de overige door Meier gemaakte foto's een loopje met de werkelijkheid nemen. En zijn aanhangers maar beweren dat zelfs NASA niet kan aantonen dat Meier's foto's vals zijn.

Betekent dit nu het einde van de vliegende schotel-goeroe?

Waarschijnlijk niet. Zijn volgelingen zijn te weinig kritisch om hem dit foutje echt aan te rekenen. Dat is ons tijdens discussies al meer dan eens gebleken. Maar al met al blijkt voor de zoveelste keer dat lieden die vliegende schotels bij bosjes aantreffen met argwaan moeten worden benaderd. ❑

Dit artikel maakt weer eens 'pijnlijk' duidelijk waar geheimzinnigdoenerij bij overheid en wetenschappers toe kan leiden.

Al tienduizenden jaren, legendes en overleveringen verhalen er van, worden mensen - soms in grote getale- geconfronteerd met min of meer indrukwekkende verschijnselen die zich in onze dampkring voordoen. Vóór de industriële revolutie bracht men dergelijke zaken in verband met de goden, welke dat dan ook mochten zijn.

Vooral in en na de tweede wereldoorlog namen de waarnemingen toe en probeerde men dergelijke verschijnselen te verklaren met de kennis die wij inmiddels hadden verworven over bepaalde natuurkundige processen in de atmosfeer. Maar dat hield niet lang stand omdat inmiddels ook onverdachte lieden geconfronteerd werden met zaken, die ronduit soms beangstigend waren. En dat begon vragen op te roepen bij het 'grote' publiek. Die vragen werden afgedaan met antwoorden als 'hallicinaties, dronken feestgangers,' en meer van dergelijke verwijzingen naar de geestesvermogens van waarnemers waaronder zich vaak zeer serieuze mensen bevonden, met kennis van technische en natuurkundige onderwerpen.

Natuurlijk, als bepaalde zaken niet zijn te verklaren met de kennis waarover je beschikt, dan blijkt dat vaak moeilijk zijn toe te geven. Blijft dan een andere vraag: waarom doen overheden dan zo geheimzinnig, worden gebieden waarin zich bepaalde vreemde zaken voordoen, hermetisch afgesloten? Dat zal -waarschijnlijk- best wel een goede reden hebben. In ieder geval heeft die geheimzinnigheid en het denigrerend reageren van wetenschappers er toe geleid dat bizarre lieden de kans kregen even zo bizarre verklaringen te geven en daaromheen een hele 'religie' te bouwen. Een soort mix van verdraaide en aangepaste interpretaties van legendes en overleveringen waarin sprake is van 'hen die van verre kwamen'. Zo ook de heren Moosbruger en Meier, waarvan in dit artikel sprake is.

Zoals gewoonlijk zal ook hier de waarheid achter de verschijnselen ergens in het midden liggen. Enkele jaren geleden publiceerde de Astronomische Unie een lijst met aanbevelingen over hoe men zich dient te gedragen bij een eventuele ontmoeting van buitenaardse bezoekers. Wereldwijd zijn astronomen en andere onderzoekers bezig met waarnemingen, o.a. via radiosignalen, met het doel signalen van intelligente oorsprong te ontdekken. Zowel het opstellen van die lijst met aanbevelingen als het zo nu en dan bekendheid geven aan het 'signalen'onderzoek geeft het grote publiek ergens het gevoel dat er wel degelijk meer aan de hand is dan we mogen weten. En dus krijgen genoemde bizarre lieden de kans serieus genomen te worden.

Maar ach, zodra onze 'vrienden van verre' zich publiekelijk zullen voorstellen, zal ook dat bizarre weer gauw zijn vergeten. Als dan toch Nasa wordt genoemd, deze instelling meent zelfs dat dat voorstellen rond het jaar 2035 zou kunnen plaatsvinden.....

Ik hoop het te mogen beleven. (ACS). ❑

Géén ingebeelde ziekte

Rob Ameerun

Veel mensen doen het af als een ingebeelde ziekte: fibromyalgie. Gelukkig komt daar de laatste tijd steeds meer verandering in. Fibromyalgie kan niet langer worden bestempeld als 'verzonnen leed'. Ook de gevestigde medische orde raakt hiervan overtuigd.

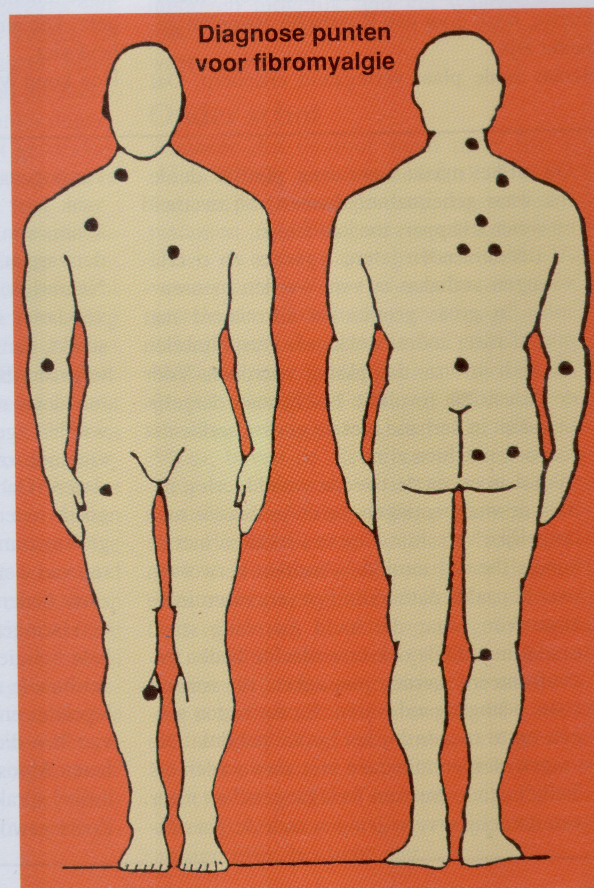
Hoewel er (nog) geen oorzaken aan te wijzen zijn en standaard laboratorium-tests de ziekte niet kunnen aantonen, heeft medisch onderzoek duidelijk aangetoond dat fibromyalgie niet simpelweg kan worden afgedaan als een psychische aandoening.
Fibromyalgie is één van de vele reumatische aandoeningen. Het betekent letterlijk 'pijn in bindweefsel en spieren' en valt onder de categorie 'weke-delen reuma'.
Fibromyalgie is een duidelijk omschreven chronisch ziektebeeld (syndroom), dat zich kenmerkt door pijnklachten in het houdings- en bewegingsapparaat. Er zijn twee criteria waaraan moet worden voldaan voordat een patiënt te horen krijgt dat hij, of zij, lijdt aan fibromyalgie. Ten eerste moet de pijn ten minste drie maanden onafgebroken aanwezig zijn. Het tweede criterium wordt vastgesteld door middel van een zogenaamd drukpunten onderzoek. De onderzoekende arts drukt op bepaalde, nauwkeurig omschreven triggerpoints (plaatsen op het lichaam). De patiënt vertoont hierop een zeer heftige pijnreactie. Er is sprake van fibromyalgie als tenminste 11 van de 18 triggerpoints als pijnlijk worden ervaren (zie illustratie). Na het uitsluiten van andere ziekten is dit tweede criterium zeer belangrijk, het is de enige manier om fibromyalgie te onderscheiden van andere vergelijkbare aandoeningen. De criteria zijn in 1990 opgesteld door het 'American College of Rheumatology' en worden wereldwijd toegepast om de ziekte te kunnen diagnostiseren.
De klachten die zich voordoen bij fibromyalgie zijn velerlei. De belangrijkste is pijn, die vaak op een bepaalde plaats in het lichaam ontstaat. Naarmate het verloop van de ziekte vordert, breidt de pijn zich uit naar andere delen. Een andere veel voorkomende klacht is moeheid, die niet alleen door de pijn wordt veroorzaakt, maar waaraan ook een gestoorde nachtrust bijdraagt.

Primair en secundair

Fibromyalgie is geen zeldzame ziekte. In Nederland komt het voor bij tenminste 1% van de volwassen bevolking. Bij vrouwen komt de ziekte vaker voor dan bij mannen, 80% van de fibromyalgie-patiënten is vrouw. Ongeveer 10% van de vrouwen tussen de 20 en 50 jaar lijdt aan fibromyalgie. Er valt een onderscheid te maken tussen primaire en secundaire fibromyalgie. Er is sprake van secundaire fibromyalgie als bepaalde aandoeningen, zoals reumatoïde artritis en hypothyreoïde (een tekort aan schildklierhormonen), gepaard gaan met verschijnselen van fibromyalgie en er dus in feite geen sprake is van fibromyalgie op zich. Bij primaire fibromyalgie zijn er geen bijkomende reumatologische aandoeningen. Voor de behandeling is het belangrijk onderscheid te maken tussen deze twee vormen.
Tot op de dag van vandaag zijn er mensen (ook artsen) die fibromyalgie afdoen als zijnde een ingebeelde ziekte. Dit komt mede doordat er een duidelijke overlap bestaat tussen fibromyalgie en andere syndromen. Een belangrijk punt van twijfel is dat het nog steeds niet duidelijk is waardoor de ziekte wordt veroorzaakt. Er is geen virus, bacterie of andere oorzaak aan te wijzen. Ook bij uitgebreide onderzoeken zijn er geen duidelijke afwijkingen te vinden. Er zijn geen ontstekingen aanwezig in spieren of gewrichten. In het verleden bleken er wel aanwijsbare afwijkingen te zijn bij gedetailleerd spieronderzoek, maar deze waren te algemeen om toegeschreven te kunnen worden aan fibromyalgie. Dezelfde afwijkingen werden namelijk ook gevonden bij gezonde mensen die hun spieren te zwaar belast hadden. Al met al is het dus zeer moeilijk voor de arts om de ziekte te diagnostiseren. Mocht er gerede twijfel bestaan of de patiënt nu wel of niet aan fibromyalgie lijdt, dan is het raadzaam om advies aan een reumatoloog te vragen.

Medisch onderzoek

Er wordt veel onderzoek gedaan naar fibromyalgie. Onlangs promoveerden twee wetenschappers aan de Universiteit van Groningen op een proefschrift dat geheel gewijd was aan het syndroom. De laatste jaren zijn er steeds meer aanwijzingen dat het centraal zenuwstelsel (hersenen en ruggemerg) betrokken is bij de ziekte.
Onderaan onze hersenen, achter de kruising van de oogzenuwen, bungelt nog een klein stukje hersenweefsel, de hypofyse ge-



naamd. Dit orgaantje speelt een grote rol bij de aanmaak van hormonen, onder andere de geslachtshormonen worden hier geproduceerd. Stimulatieproeven hebben aangetoond dat de hypofyse in reactie op lichamelijke belasting meer van het hormoon ACTH produceert bij fibromyalgie-patiënten, in vergelijking met gezonde personen. ACTH zet de bijnier aan tot produktie van weer een ander hormoon, cortisol. Dit zorgt er op zijn beurt voor dat het schadelijke effect van de inspanning wordt tegengegaan. Het vreemde is dat bij fibromyalgie-patiënten wel meer ACTH wordt aangemaakt, maar dat daardoor niet meer cortisol ontstaat. Het lijkt er dus op dat de bijnier niet meer naar behoren functioneert. Ook is het gebleken dat na lichamelijke inspanning fibromyalgie-patiënten een lagere cortisol-reactie hebben dan gezonde personen.

Fibromyalgie-patiënten hebben vaak al hun hele leven last van klachten die met het syndroom te maken hebben. De ziekte kan zich openbaren op zeer jonge leeftijd; op dat moment denkt men nog niet aan fibromyalgie. Na een vaak jarenlange tocht langs artsen en specialisten wordt de diagnose gesteld. Als de patiënt dan terugkijkt op zijn leven, blijkt dat er al vanaf een jonge leeftijd sprake was van fibromyalgie. In het beginstadium zijn de klachten meestal niet zo hevig en kunnen ook tijdelijk weer verdwijnen. De perioden tussen de klachten worden, naarmate de ziekte voortschrijdt, steeds korter. Het spreekt voor zich dat fibromyalgie een zware belasting vormt voor de patiënt, maar zeker ook voor zijn directe omgeving.

FES MAGAZINE
Kontaktblad van de Nationale Vereniging voor Fibromyalgiepatiënten
Voorspoedig Nieuwjaar
De FES in Gelderland
Protestbrief RTL-4
Jaarvergadering

Fibromyalgie-patiënten leven bij de dag; een goede planning is onontbeerlijk. Waar gezonde mensen de dag over zich heen laten komen, moeten mensen met fibromyalgie precies nadenken bij wat ze doen, als ze het ene doen moeten ze het andere laten. Het is nooit en/en, maar altijd of/of. Wat de patiënt dus niet kan doen, bijvoorbeeld in het huishouden, moet door anderen worden overgenomen.

Het pijngeheugen

Helaas is er (nog) geen genezing mogelijk. Dit komt doordat de oorzaak van fibromyalgie niet bekend is, maar ook omdat er geen duidelijke afwijkingen in het lichaam zijn aan te wijzen. Artsen leggen daarom ook de nadruk op de begeleiding in plaats van behandeling. Hoewel het vaak pijnlijk en moeilijk is om aan lichaamsbeweging te doen, is het voor fibromyalgie-patiënten zeer belangrijk om in beweging te blijven. Zo kan er sprake zijn van een redelijke conditie. Ook zijn er geen medicijnen tegen fibromyalgie. De medicamenten die worden voorgeschreven moeten de pijn te onderdrukken en dragen dus niet bij aan een structurele aanpak van de ziekte.

Slaapmiddelen hebben vaak een positieve uitwerking op het wel en wee van mensen met fibromyalgie, temeer omdat een chronisch slaaptekort bij de ziekte veel voorkomt. Een gezonde nachtrust draagt in dat geval bij aan een beter functioneren overdag, waardoor de patiënt niet direct na het opstaan al met lede ogen de dag tegemoet ziet.

Ieder mens beschikt over een zogenaamd 'pijngeheugen'. Als een bepaalde beweging pijn doet, dan wordt bij het opnieuw gebruiken van de spier weer een pijnlijk gevoel ervaren. Normaal gesproken wordt dit geheugen snel gewist, maar soms duurt het langer of wordt het gevoel helemaal niet meer gewist, waardoor lokale pijnsyndromen ontstaan. Door verlaagde groeihormoonspiegels (zoals bij fibromyalgie-patiënten het geval is) zijn de spieren minder belastbaar en duurt het herstel na belasting langer. Hierdoor ontstaan klachten als pijn, stijfheid en moeheid, waardoor de patiënt minder geneigd is te bewegen. Ook dit heeft een negatief effect. Er is namelijk aangetoond dat beweging de pijndrempel verhoogt, door het aanmaken van endorfines (natuurlijke morfines), en het pijngeheugen wist. Door het minder bewegen wordt de drempel dus verlaagd en het pijngeheugen in stand gehouden. De patiënt komt in een neerwaartse spiraal, het gaat steeds slechter. Daarom wordt door de behandelend arts ook het advies gegeven te blijven bewegen, hoe moeilijk dit in het begin vaak ook is. Er zijn verschillende oefeningen die aangeraden worden, zoals strekoefeningen om verkrampingen van de spieren tegen te gaan. Het is ook zeer belangrijk voor de patiënt om een goede lichaamshouding in acht te nemen. Dit draagt bij aan vermindering van verkeerd belaste spieren en gewrichten.

Patiënten-vereniging

Fibromyalgie-patiënten hebben veel steun aan elkaar. Op 19 oktober van dit jaar is het precies tien jaar geleden dat vijf mensen in Nieuwe Pekela het initiatief namen tot het oprichten van een patiënten-vereniging: de Nationale Vereniging voor Fibromyalgie-patiënten FES Fibromyalgie Eendrachtig Sterk). Vooral in de begindagen was steun van lotgenoten erg belangrijk omdat de ziekte nog relatief weinig bekendheid had. Degenen die wel van fibromyalgie hadden gehoord deden het syndroom vaak af als een 'ingebeelde ziekte'. Mede door inspanning van de vereniging is dit beeld vandaag de dag geheel veranderd. De vereniging heeft al meer dan 7000 leden en wordt financieel gesteund door subsidies van het Reumafonds en de Gehandicaptenraad. Het voornaamste doel van de vereniging is voorlichting en steun verschaffen aan patiënten, hun directe omgeving en aan hulpverleners. De landelijke vereniging heeft per provincie een medewerker die weer in contact staat met regio-coördinatoren en contactpersonen, allen vrijwilligers die zelf ook fibromyalgie hebben. De voorlichting wordt gegeven via huiskamer bijeenkomsten, inloopdagen en lezingen. Ook wordt eens per twee maanden het FES Magazine uitgegeven, met daarin veel informatie over regionale activiteiten van de vereniging, alsmede nieuws en feiten over fibromyalgie.

Voor vragen en verdere informatie kunt u terecht bij de:
Nationale Vereniging voor Fibromyalgiepatiënten, A. Reijndersstraat B235, 9663 PN, Pekela. Telefoon: 0597-613082 (Maandag t/m donderdag van 9.00 tot 12.00 uur en van 14.00 tot 16.00 uur. Vrijdag van 9.00 tot 12.00 uur).

De auteur dankt mevrouw V. Tielemans van de Nationale Vereniging voor Fibromyalgie-patiënten voor haar medewerking.

Geraadpleegde literatuur:
J.J.Rasker, J.W.G. Jacobs en E.N. Griep: Fibromyalgie: een ziektebeeld met recht op een naam. (Nederlands tijdschrift voor fysiotherapie, mei 1995, pp 64 t/m 70).
A.C.E. de Blécourt en A.A. Knipping: Fibromyalgia: towards an integration of somatic and psychological aspects. (Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen, november 1995). ❐

Als reptielen het warm he

Peter Mudde
Foto's van de auteur

We zijn het zo gewend van de genetica-lessen; het geslacht wordt bepaald door de geslachtschromosomen. XX is een meisje, XY een jongetje. Zo ligt het echter niet bij alle diersoorten. Bij vele reptielen wordt het geslacht bepaald door de temperatuur waarbij de eieren zijn uitgebroed.

Het verschijnsel is al een kwart eeuw bekend. In laboratoria en bij reptielen liefhebbers bleken schildpadden van verschillende nesten, die op dezelfde manier waren uitgebroed steeds van het zelfde geslacht te zijn. Gezien de aantallen was toeval haast uitgesloten.

Experimenteel onderzoek met eieren van verschillende schildpadden- en hagedissen-soorten bracht aan het licht dat er voor de eieren van vele, maar lang niet alle soorten een temperatuurgrens bestaat. Worden de eieren boven die temperatuur uitgebroed, dan worden er slechts vrouwtjes geboren, blijft de temperatuur onder die grens, dan bestaat het nakomelingschap uit mannetjes. Of net andersom, afhankelijk van de soort.

Dat verschijnsel deed zich niet alleen voor in laboratorium omstandigheden. Onderzoek in de natuur leverde als resultaat op dat ook daar nesten steeds grotendeels of geheel uit dieren van hetzelfde geslacht bestaan. Welk geslacht hangt dan van de omstandigheden af. Nesten die in de zon liggen zijn gemiddeld warmer dan die in de schaduw.

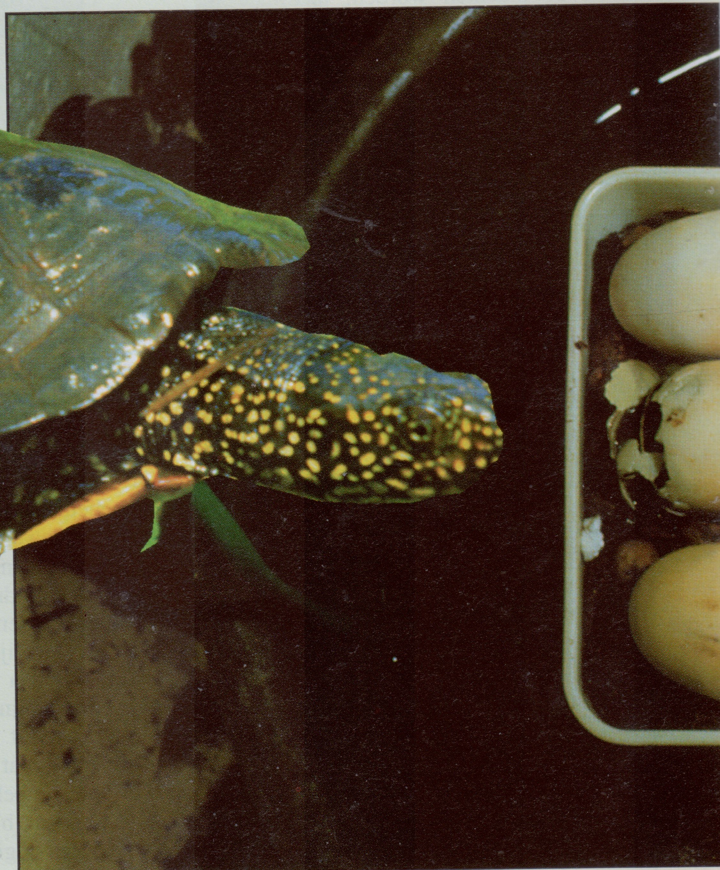
Diepere oorzaak

Als een dergelijk verschijnsel eenmaal bekend is, gaan onderzoekers er vaker op letten en wordt het ook bij steeds meer diergroepen teruggevonden. De oorzaak wordt langzaam maar zeker achterhaald. De eerste experimenten waren erop gericht uit te vinden op welk tijdstip in de

Voor de Europese moerasschildpad *Emys orbicularis* ligt de kritische temperatuur tussen de 28 en 29.5°C.



Kunstmatig uitbroeden van reptielen-eieren. In dit geval eieren van de Ambonese doosschildpad *Cuora amboinensis*



ebben, krijgen ze meisjes

ontwikkeling de temperatuur zo'n belangrijke rol speelt. Zoals te verwachten is de periode waarin de invloed van de temperatuur werkelijk van belang is beperkt. Voorbij een bepaald stadium van de embryonale ontwikkeling is de invloed van de temperatuur nihil. Binnen die beperkte periode is er echter nog heel wat speelruimte. Als bijvoorbeeld bij moerasschildpadden in de derde week de temperatuur twee dagen verhoogd wordt, is er een uitkomst van 33% vrouwtjes. Gedurende twee dagen een hoge temperatuur in de vierde week, geeft 75% vrouwtjes.
Hetzelfde in de vijfde levert alleen maar mannetjes op. Wanneer eenmaal is vastgesteld op welk moment van de ontwikkeling het temperatuur-effect speelt, kan het onderzoek beginnen naar de diepere oorzaak. Dat moest een kwestie van hormonen zijn. Een selectief afsterven van mannelijke of vrouwelijke dieren werd niet waargenomen. In dat geval zou een deel van de eieren eenvoudigweg niet uitgekomen zijn.



Sexe-hormonen

Zowel bij reptielen als ook bij ons mensen wordt de uiteindelijke sexe geregeld door sexe-hormonen. Het verschil in de chromosomen X en Y bij de mens vertaalt zich eveneens in de werking van sexe-hormonen. In een bepaald stadium van de ontwikkeling van schildpadden staat het embryo al of niet onder invloed van het hormoon oestradiol. Wanneer dat aanwezig is, ontstaan er vrouwtjes. Kennelijk is de temperatuur van belang voor de ontwikkeling van oestradiol. Als tijdens de temperatuurgevoelige periode extra oestradiol aan eieren wordt toegevoegd, ontstaan er ook bij temperaturen die normaal gesproken mannetjes opleveren, vrouwtjes. Als je, aan de andere kant aan eieren tamoxifen toevoegt, ontstaan er mannetjes. Tamoxifen is een stof die de werking van oestradiol remt en wordt daarom ook gebruikt als medicijn bij de behandeling van borstkanker. (De stof was recent in het nieuws omdat het juist weer baarmoederhalskanker zou veroorzaken.)
Bij schildpadden lijkt het mannelijke hormoon; testosteron, niet van invloed. Er is geen verband aan te tonen tussen de hoeveelheid testosteron in een embryo in de temperatuur-gevoelige periode en z'n uiteindelijke geslacht.
Sexe-hormonen worden door het lichaam gemaakt uit cholesterol in een aantal stappen. Voor elk van die stappen is een enzym verantwoordelijk. De werking van die enzymen is waarschijnlijk uiteindelijk verantwoordelijk voor de hormoonconcentratie in het embryo en dus het geslacht. En wel met name de laatste stap, het omzetten van mannelijke hormonen zoals b.v. testosteron in vrouwelijke, als oestradiol, gestuurd door het hormoon aromatase.

Beperkte verspreiding

Wat betekent het een en ander nu voor de reptielen waarbij op deze manier het geslacht van de nakomelingen afhankelijk is van de temperatuur?
In de eerste plaats beperkt het hun verspreidingsgebied. Het ligt voor de hand dat als het op een bepaalde plaats zo koud is, en geen enkel nest ooit de kritische temperatuur bereikt, alle jongen van het zelfde geslacht zullen zijn. Dan is het vlug gedaan met de voortplanting. Hetzelfde geldt ook voor een te hoge temperatuur. Een praktisch voorbeeld hiervan is de verspreiding van de Europeese moerasschildpad (*Emys orbicularis*). Hoewel dit diertje genoemd staat in de wet 'bedreigde inheemse diersoorten' is het in Nederland geen inheemse soort. De enkele exemplaren die per ongeluk in ons land terecht komen kunnen zich, vanwege de temperatuur, niet permanent vestigen, hoewel ze zich wel blijken te kunnen voortplanten. In andere randpopulaties, die wel aan het grote verspreidingsgebied aansluiten zijn ook scheve verhoudingen tussen de geslachten aangetroffen.

Global warming

Een veel dramatischer resultaat verwachten pessimistische onderzoekers van de effecten van 'global warming' door het broeikaseffect op sommige reptielen-soorten. Een gemiddeld temperatuurverschil van een enkele graad kan voor sommige soorten al een enorme verschuiving in de geslachtsverdeling te weeg brengen. Dat kan in sommige gevallen juist gunstig uitpakken. Dieren die, zoals de meeste reptielen, niet aan paarbinding doen, kunnen profiteren van een sexe-verhouding waarbij er meer vrouwtjes dan mannetjes zijn. Op een zeker moment echter wordt de verhouding te veel scheefgetrokken.
Voor degenen die schildpadden en hagedissen als liefhebberij of voor laboratorium-doeleinden kweken heeft de temperatuursafhankelijke geslachtsverdeling een aardig voordeel: de verhoudingen waarin de geslachten geboren worden zijn met enige nauwkeurigheid te regelen. Gewoon de juiste temperatuur kiezen. Voor wie dat nog te ingewikkeld is, is er de mogelijkheid een ei van oestradiol te voorzien om een vrouwtje te krijgen. Voor een mannetje neme men tamoxifen. ❐

Remco in 't Hof
Foto's archief Mo & Jo



Verbetert het gebruik van marihuana de kwaliteit van het leven van MS-patiënten? Volgens Johan uit Groningen, zelf MS-patiënt, wel. Wordt het dan niet hoog tijd marihuana als wettelijk toegestaan geneesmiddel te registreren?

Marihuana

De heilzame werking van marihuana werd eeuwen geleden onderkend door druïden, medicijnmannen en heksen. Het middel werd rustgevende, pijnstillende en bewustzijnsverruimende eigenschappen toegeschreven.
Ook de moderne wetenschap meldt zich, zij het schoorvoetend, aan het marihuana-front. De reguliere medische wereld staat nog wantrouwend tegenover dit middel.
Toch blijkt er een kentering gaande in het denken over marihuana als medicijn: de Multiple Sclerose-vereniging Nederland verleent medewerking aan een internationaal onderzoek en de eerste artsen schrijven hun patiënten marihuana voor.

Fitter

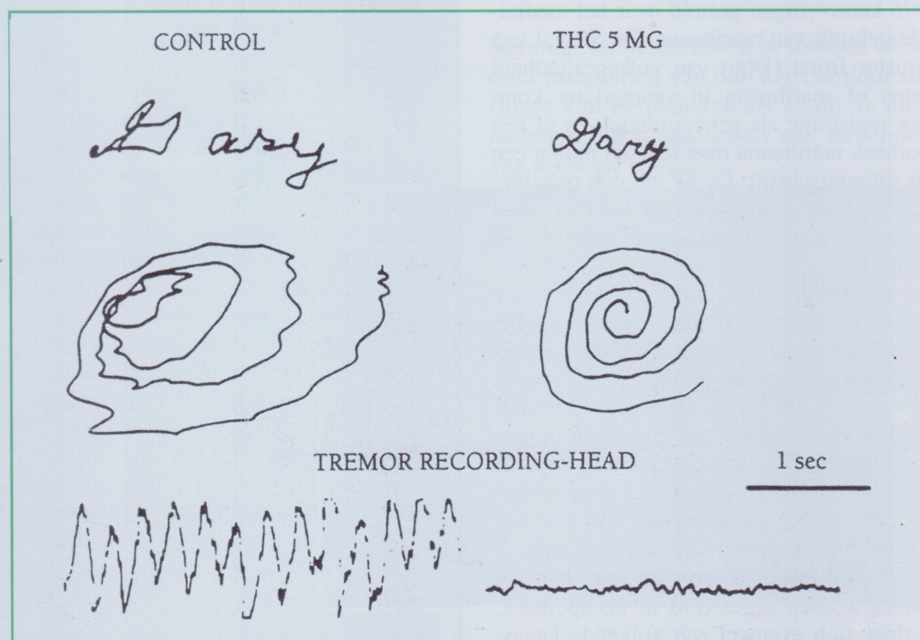
Weed wordt in het Academisch ziekenhuis Dijkzigt allang met succes gebruikt ter bestrijding van misselijkheid tijdens chemotherapieën.
Vooral patiënten die aan de slopende verlammingsziekte MS leiden, blijken baat te hebben bij het roken van een joint, maar stuiten vaak op onwil bij de artsen.
MS-patiënt Johan uit Groningen, bijvoorbeeld, is marihuana gaan roken. Sindsdien is zijn leven radicaal veranderd:
"Marihuana geeft me weer energie, de kwaliteit van mijn leven is ongelooflijk verbeterd."
Johan wil zijn verhaal, of beter, zijn bevindingen kwijt aan iedereen die het horen wil, maar dan wel anoniem. Omdat, zoals hij zegt, hij een rustig leven, zonder spanningen moet leiden omwille van zijn gezondheid. Als hij in de openbaarheid zou treden, zou hij geen rust meer hebben.
Johan is, doordat hij MS-patiënt is, meervoudig gehandicapt. Na een documentaire op de televisie, waarin marihuana als geneeskrachtig kruid werd gepresenteerd, rookt hij dagelijks, in overleg met zijn arts, om de paar uur marihuana. "Het begon met alleen in de weekeinden. Als snel voelde ik een positief effect op mijn lichaam en begon ik dagelijks te gebruiken. Per keer neem ik zo'n drie trekjes. Dat doe ik om de twee à drie uur. Zo kan ik het beste een constant niveau vasthouden. Voordat ik marihuana gebruikte had ik altijd koude benen. Ik heb nu het gevoel dat ik mijn warmte terug heb gekregen. Mijn warmte-huishouding is voelbaar verbeterd. Ik slaap ook beter, doordat ik niet meer elke twee uur uit mijn bed hoef om te plassen. Tegenwoordig kan ik wel vijf uur aan een stuk door slapen. Ik ben overdag dan ook stukken fitter dan vroeger, minder inzinkingen en niet meer dat geradbraakte gevoel. Marihuana geeft me energie. Ook het stressgevoel vermindert, terwijl te veel stress MS juist verergert.
Uitgaan doe ik niet meer, en schrijven kan ik ook niet meer, daarom ben ik voor een groot deel aangewezen op televisie en radio.



Hier hoeft men geen onkruid te 'weeden'; Marihuana (weed) zou je een heil-kruid kunnen noemen voor MS-patiënten. Die van eigen bodem schijnt het beste te werken.

en MS

Voorbeeld van handschrift-controle zonder THC (links) en 90 minuten na inname van THC (rechts). De spieren zijn duidelijk meer ontspannen.
Daaronder een EEG van vóór en na marihuana gebruik.
Uit: "Tetrahydracannabinol for Tremor in Mutiple Sclerosis", Annals of Neurology 13, D.B. Clifford (1983): 669-671.



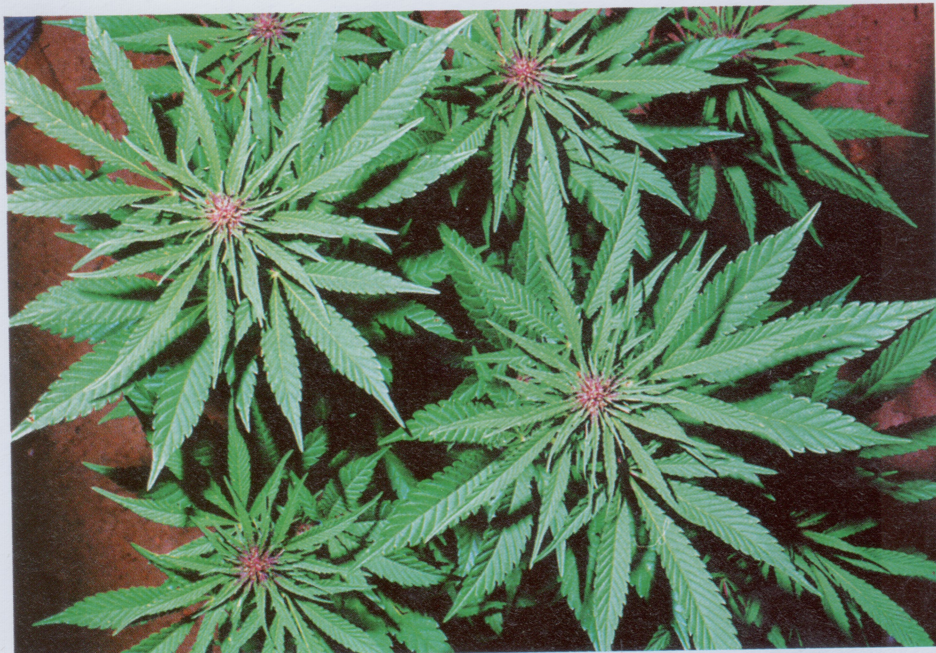
Als ik nu TV kijk, wanneer ik stoned ben, geeft mij dat veel meer plezier en is de inspanning minder vermoeiend."
Zijn artsen reageren, volgens Johan, dol-enthousiast op zijn positieve ervaringen. "Ik heb mijn huisarts al gevraagd of er zogenaamde THC-pillen te koop zijn. Bij de apotheker, waar ik laatst was, vertelde ik zijdelings over mijn ervaringen." "O, gebruikt u drugs?", was het antwoord. Ik moest toen wel lachen. "U heeft hier alleen maar drugs!", was mijn antwoord.
Neem het paardemiddel Prednisol. Man, daar zweef je mee als nooit te voren. Nee, geef mij maar marihuana".

Onderzoek

De voorzitter van de Nederlandse MS-vereniging, mevrouw E.H. Reitsma, komt het verhaal van Johan niet vreemd voor. "Ik heb al van heel veel mensen die MS hebben gehoord, dat zij baat hebben bij weed. Dat is ook één van de redenen dat wij onze medewerking hebben verleend aan een VPRO-programma over marihuana en Multiple Sclerose. Dat hebben wij in samenspraak gedaan met professor Mechoulam van de University of Jerusalem. Hij doet wetenschappelijk onderzoek op het terrein van marihuana-gebruik bij chronische aandoeningen. Hiervoor vraagt hij wereldwijd de aandacht. Door media-publikaties en een geruchtenstroom is er inmiddels een soort ondergronds circuit ontstaan, waarin artsen soms marihuana voorschrijven en er maar lukraak marihuana wordt gebruikt. Dat vind ik een slechte zaak. Wij van de vereniging willen graag wetenschappelijk aangetoond zien dat marihuana een goed medicijn is voor MS-patiënten. Dit blijft echter wel een strijd van de lange adem. Het grote probleem bij Cannabis is dat er geen farmaceutische industrie achter staat, die geld beschikbaar stelt voor onderzoek naar bijvoorbeeld een gesynthetiseerde versie van Cannabis-produkten. Daarom hebben wij als vereniging het voorstel neergelegd bij de Stichting Vrienden MS-Research, om onderzoek te gaan doen.

Waterpijp

Johan is daarom aangewezen op het gedoogde koffie-circuit van de stad Groningen om in zijn dagelijkse portie weed te voorzien. "Ik laat vaak iemand anders naar zo'n shop gaan. Ik neem meestal de Nederlandse marihuana. Skunk, heet dat geloof ik, die werkt bij mij het beste. Ik rook meestal met een waterpijp, omdat de rook dan wat koeler is en daardoor gemakkelijk te inhaleren. Ik heb ook wel eens Indonesische en Thaise weed geprobeerd, maar dat spul is iets minder sterk. Ik zou geen enkel negatief effect kunnen noemen, eerlijk niet. En verslaafd worden aan marihuana? Daar geloof ik dus niets van. Weed zou voor alle MS-patiënten moeten worden vrijgegeven. Wetenschappelijke onderzoeken hoeven voor mij niet.



De toppen van de Cannabis (Hennep), zijn het belangrijkst: die bevatten de werkzame stof THC.

Ik heb alle bewijzen in handen: kijk en luister naar mij!"

Deze uitspraken komen natuurlijk voor rekening van Johan en onderzoek is wel degelijk aan te bevelen. (Red.)

Strekspieren

Bij de MS-luisterlijn, een trefpunt voor hen die vragen hebben over deze slopende ziekte, werkt de arts Jeannet Horst als vrijwilligster. Zij wordt regelmatig gebeld met de vraag of marihuana nu goed of slecht is om te gebruiken.

"Voor zover ik weet heeft marihuana effect op de strekspieren bij de mens. Als een patiënt 's ochtends wakker wordt is ie vaak stijf, dan wil een joint wel eens helpen. Doordat rond marihuana nog steeds zo'n taboe heerst denkt men vaak dat het een harddrug betreft. Jammer is dat, dit staat medicinale toepassing van marihuana in de weg. Opgemerkt moet worden dat ook hard-drugs als medicijn gebruikt worden, bijvoorbeeld morfine.

De feiten rond de werking van softdrugs zijn inmiddels nagenoeg bekend. Ik ken ook patiënten bij wie het roken van een stickie echt helpt. Ik zal het niet propageren, maar als ik word gebeld met de vraag of een stickie roken kwaad kan, zal ik dit ontkennen. Ik zal nooit zeggen: "puf maar een eind heen." Ik zou het onder restricties aanbevelen. Bijvoorbeeld alleen roken voor het slapen gaan en dan in kleine hoeveelheden, omdat er toch gevaar bestaat dat bij te hoge doseringen de patiënt kan gaan hallucineren."

Neuroloog Zwanikken, werkzaam in het Academisch Ziekenhuis Groningen, zegt geen officiële studies te kennen waarin onomstotelijk is aangetoond dat marihuana een medicinale werking heeft. "Het zou heel goed kunnen dat deze stof een verzachtende werking heeft op spasmen bij MS-patiënten en minder spanning geeft op de blaas. Maar voor mij zijn dit niet voldoende redenen om over te gaan tot verstrekking van marihuana. Het blijft een knelpunt: aan de ene kant de medische werking en aan de andere kant de illegaliteit, waardoor je met justitie te maken krijgt."

Johan: "Ik ben meervoudig gehandicapt, en invalide. Er bestaan wè l medicijnen die MS tegengaan, niet die MS genezen! Ik zou toch een stom rund zijn, wanneer ik marihuana niet zou gebruiken? Het helpt en ik heb toch niets te verliezen? Bovendien is bijna elk medicijn een drug!"

Politiek

De Socialistische Partij heeft op 21 februari 1996 kamervragen gesteld over het medicinale gebruik van marihuana. De SP wil van minister Borst (D66) van volksgezondheid weten of marihuana in aanmerking komt voor registratie als geneesmiddel, en of een apotheek marihuana mag leveren indien een arts dit voorschrijft. De SP wil ook opheldering over de resultaten van internationaal onderzoek naar het medicinale gebruik van marihuana.

Het antwoord van de minister: "In principe verzet de Opiumwet zich noch tegen het voorschrijven, noch tegen de aflevering. Er doen zich echter twee praktische problemen voor. Aan de aflevering van Opiumwet-middelen moet een recept ten grondslag liggen. De huidige besluiten behorend bij de Opiumwet voorzien echter niet in de mogelijkheid van het voorschrijven van marihuana op recept. Indien hiertoe een uitvoeringsbesluit getroffen zou worden, kan het middel worden afgeleverd in de apotheek, Er doet zich evenwel een volgende lacune voor. Er bestaat namelijk geen wettelijk inkoopkanaal voor hennepprodukten, waarvan de apotheekhoudende gebruik zou kunnen maken. Het creëren van een dergelijk inkoopkanaal zou dienen te gebeuren onder inachtneming van de bepalingen van het Enkelvoudig Verdrag. Nederland zou hiertoe een nationaal regeringsbureau in het leven moeten roepen, om vergunningen voor de teelt van Cannabis te verlenen en de totale oogst op te kopen. Ook distributie naar apotheken zou door het nationale bureau moeten worden verricht. De mogelijkheid om marihuana als geneesmiddel te registreren zou plaats moeten vinden binnen de kaders van de Wet op de geneesmiddelenvoorziening. Het College ter beoordeling van geneesmiddelen is bij uitsluiting bevoegd om te beoordelen of voldoende onderzoek naar de werkzaamheid, schadelijkheid en farmaceutische kwaliteit heeft plaatsgevonden.

Vooralsnog kan het actieve bestanddeel THC (de werkzame 'roeststof' in marihuana) middels bereiding op recept in de apotheek als geneesmiddel aan de patiënt beschikbaar worden gesteld; de grondstof mag door de groothandel aan apotheken worden afgeleverd. Maatschappelijke gevolgen van druggebruik op het verkeer, zoals ongevallen, of voor de arbeidssituatie, zoals arbeidsverzuim, worden in Nederland niet geregistreerd. Wellicht is het in dit verband vermeldenswaard dat in opdracht van het Amerikaanse ministerie van Transport aan de Rijksuniversiteit Limburg onderzoek is verricht naar de effecten van marihuana op het rijgedrag."

Schriftelijke informatie:
Stichting Patiëntenbelangen Medicinale Marihuana
Postbus 9170, 3007 AD Rotterdam

Multiple Sclerose

Multiple Sclerose is een slopende ziekte van het centrale zenuwstelsel. Signalen in dat centrale zenuwstelsel worden niet goed doorgegeven, omdat de isolatielaag (myelineschede) rondom de zenuwbanen door nog onbekende oorzaak zijn aangetast. Allerlei lichaamsfuncties kunnen hierdoor niet worden uitgevoerd. Klachten: extreme vermoeidheid, slecht gezichtsvermogen, tinteling in de ledematen, evenwichts- en coördinatie-stoornissen, incontinentie en stijve ledematen. In Nederland leiden tussen de 13.000 en 15.000 mensen aan MS. De ziekte openbaart zich meestal tussen het 20ste en 40ste levensjaar. MS komt vaker voor bij vrouwen en is niet besmettelijk. Er bestaan geen geneesmiddelen tegen MS. ❑

GEKKE KOEIEN

Drs. M. Dooper
Illustraties Stella Bergsma



De gekke-koeienziekte heeft geleid tot een wereldwijde golf van paniek. De veroorzaker van de ziekte - een eiwit - is pas sinds kort bekend.

Gekke-koeienziekte is een besmettelijke aandoening die de Britse veestapel al een kleine tien jaar teistert. De ziekte tast de hersenen aan waardoor de dieren zich gedragen alsof ze gek zijn geworden. Enige tijd later gaan ze dood. Een behandeling bestaat niet.

Gekke-koeienziekte, officieel BSE (bovine spongiforme encephalitis) geheten, is nauw verwant aan de ziekte scrapie bij schapen en aan een aantal zeldzame ziekten bij mensen waaronder de ziekte van Creutzfeld-Jacob. Dit wakkert de vrees van overdracht van BSE op mensen aan. Lange tijd werd gedacht dat deze ziekten veroorzaakt werden door een virus. Omdat de verantwoordelijke boosdoener echter nooit kon worden gevonden, opperde de Amerikaanse biochemicus Stanley Prusiner begin jaren tachtig dat de aandoeningen wellicht door een eiwit veroorzaakt en verspreid werden. Hij noemde dit een 'prion', afgeleid van 'proteinaceous infectious particle', een eiwitachtig besmettelijk deeltje. Zijn idee werd aanvankelijk weggehoond. Verspreiding van een ziekte zonder dat daar erfelijk materiaal in de vorm van DNA of RNA aan te pas zou komen, was in strijd met alle handboeken van de biologie. Dit was vloeken in de kerk.

Domino-effect

Het kostte Prusiner ruim tien jaar om zijn gelijk te bewijzen. Hij slaagde erin uit de hersenen van schapen met scrapie een eiwit te isoleren dat in staat was de ziekte over te brengen. Het eiwit - prion protein (PrP) genoemd - bleek in twee vormen voor te komen: opgerold als een kokertje of uitgestrekt als een plat vlak. De kokertjesvorm - aangeduid als PrP^{C} - kan gemakkelijk door enzymen worden afgebroken. Het veroorzaakt geen ziektes. De andere vorm - aangeduid als PrP^{SC} - kan niet worden afgebroken. Opeenhoping van PrP^{SC} leidt op de een of andere manier tot het afsterven van hersencellen met alle gevolgen van dien.

De virusachtige verspreiding van het eiwit berust op een unieke eigenschap van het eiwit. De schadelijke PrP^{SC}-vorm is in staat prion-eiwitten die de 'gezonde' kokertjesvorm hebben te dwingen de ziekteverwekkende PrP^{SC}-vorm aan te nemen. Daarna is er geen weg terug. Als gevolg van dit domino-effect krijgt de PrP^{SC}-vorm langzaam maar zeker de overhand. Aandoeningen als BSE en de ziekte van Creutzfeld-Jacob - tegenwoordig ook prion-ziekten genoemd - zijn daardoor fataal. Is er eenmaal sprake van PrP^{SC} in de hersenen, dan zal dit als een langzaam sluipend gif zijn werk doen. Dit verklaart ook de lange incubatietijd - 5 tot 10 jaar - van deze ziekten.

Hamvraag

Besmetting met een 'slecht' prion-eiwit kan verlopen via de voeding. De gekke-koeienziekte in Groot Brittannië blijkt terug te voeren op de toevoeging van slachtafval van schapen aan het veevoer. De schapenziekte scrapie kreeg zo de kans over te springen op koeien. Sinds de Britse overheid deze toevoeging aan het veevoer in 1988 verboden heeft, is de BSE-epidemie sterk afgenomen. Ook bij mensen is overdracht van een prion-eiwit via voedsel mogelijk. Een ritueel van de oorspronkelijke inwoners van Papua Nieuw Guinea illustreert dit op macabere wijze. Onder hen kwam tot enkele decennia terug een dodelijke ziekte voor die kuru, de lachende dood, werd genoemd. De ziekte ging gepaard met verlies aan coördinatie, geheugenverlies en plotselinge en onmatige lachbuien, typisch kenmerken van een prion-ziekte. Oorzaak was een kannibalistisch ritueel: overledenen werden geëerd door hun hersenen op te eten. Sinds deze praktijk is gestopt, komt de ziekte nauwelijks meer voor. De hamvraag is nu of prion-ziekten van koeien op mensen kunnen overspringen door het eten van rundvlees. Dit hoeft niet het geval te zijn. Zo kan scrapie wel worden overgebracht van schapen op koeien, maar niet van schapen op knaagdieren. Er blijken barrières te bestaan tussen de diersoorten wat betreft de gevoeligheid van prionen voor een opgedrongen verandering van vorm. Kleine verschillen tussen de prion-eiwitten van diverse diersoorten zijn hiervoor verantwoordelijk.

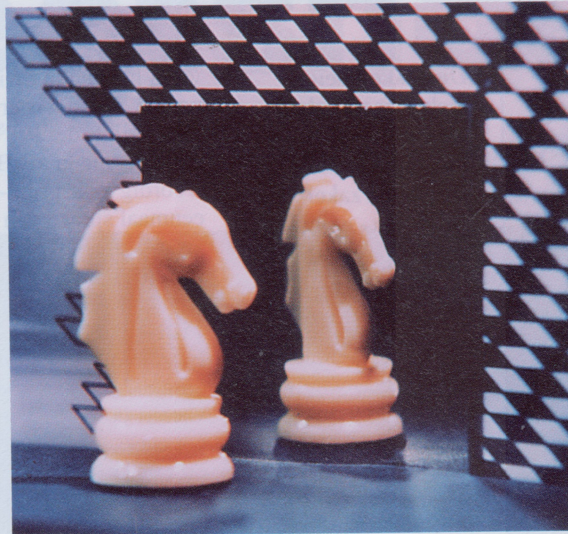
Tijdbom?

Eind vorig jaar presenteerden onderzoekers van de Prion Disease Group van de Londense Imperial College School of Medicine gegevens waaruit bleek dat het koeien-PrP waarschijnlijk niet genoeg verwant is aan het menselijk PrP om dit te veranderen in een PrP^{SC}-vorm. Muizen die genetisch zo veranderd waren dat ze menselijk PrP aanmaakten, bleken wel gevoelig voor besmetting met het menselijke PrP^{SC} (dat de ziekte van Creutzfeld-Jacob veroorzaakt), maar niet voor besmetting met het PrP^{SC} afkomstig van koeien met BSE. Nog geen drie maanden na deze geruststellende mededeling werden de liefhebbers van een sappige (Britse) biefstuk echter ruw opgeschrikt. De Schotse neuroloog dr Robert Will concludeerde op grond van een tiental recente gevallen van een nieuwe variant van de ziekte van Creuzfeld-Jacob dat een verband met BSE toch niet geheel uit te sluiten is. Ongewild veroorzaakte hij hiermee een wereldwijde golf van paniek en de grootste catastrofe uit de geschiedenis van de Britse vleesindustrie. Als zijn vermoeden uitkomt, zijn de gevolgen enorm. Alleen al in Groot-Brittannië lopen in dat geval miljoenen mensen rond met een tijdbom in hun lichaam. ❑



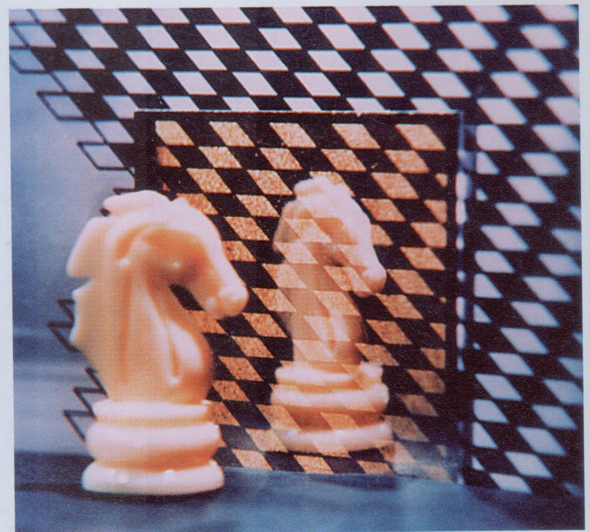
Met waterstof door een spiegel heen kijken

Je bent op zoek naar een techniek om supergeleidend metallisch waterstof te maken en je ontdekt een zeer eenvoudige methode waarmee je een schakelbare spiegel kunt realiseren. Door het toevoegen van waterstofgas wordt een bepaald spiegelend materiaal doorzichtig; haal je het waterstofgas weg, dan gaat het materiaal gewoon weer spiegelen. Dat overkwam dr H. Huiberts, als FOM-onderzoeker werkzaam in de groep van prof. dr R. Griessen bij de Vrije Universiteit in Amsterdam. Philips heeft op de ontdekking een patent genomen. Natuurkundigen proberen al jaren zogeheten metallisch atomair waterstof te maken, omdat dat wetenschappelijk uitermate interessant is. Het lijkt een vreemd idee; waterstof is immers een gas. Om er een metaal van te maken moet het zeer sterk worden samengeperst. Alle pogingen zijn tot nu toe op niets uitgelopen, ook al is in laboratoriumexperimenten al een druk gehaald van 250 miljard pascal (in het centrum van de Aarde heerst een druk van circa 350 miljard pascal). We moeten iets anders proberen, dachten de onderzoekers H. Huiberts, R. Wijngaarden, J. Rector en R. Griessen. Het is al lang bekend dat er metalen bestaan die grote hoeveelheden waterstof-atomen opnemen. Het metaal yttrium bijvoorbeeld kan zowel de di-hydride YH_2 als de tri-hydride YH_3 vormen. In één kubieke centimeter YH_3 bevinden zich dan net zoveel waterstofatomen als in 1500 kubieke centimeter waterstofgas onder atmosferische druk bij kamertemperatuur. Tot nu toe was er echter een groot probleem met YH_3. Zodra yttrium meer dan een bepaalde hoeveelheid waterstof had opgenomen, werd het bros en verpoederde. Deze moeilijkheid werd door de onderzoekers bij de VU omzeild door het maken van dunne lagen yttrium met waterstof erin. Als dunne laag wordt het materiaal niet bros. Naar verwachting kan bij een druk van minder dan 100 miljard pascal - wat in het laboratorium goed haalbaar is - in deze lagen metallisch waterstof worden gerealiseerd en bestudeerd. Huiberts en zijn collega's slaagden erin dergelijke lagen (tot een dikte van 500 nanometer ofwel de helft van een duizendste millimeter) op te dampen op de diamanten van een pers voor ultrahoge druk. Deze yttrium-lagen werden met een uiterst dun laagje palladium afgedekt om oxidatie van het chemisch zeer reactieve yttrium te voorkomen en om een gemakkelijke opname van waterstof-atomen te bevorderen. De dunne lagen werden daarna afgekoeld tot een zeer lage temperatuur (15 graden kelvin), in contact gebracht met vloeibaar waterstof en vervolgens onder druk opgewarmd. Bij ongeveer 240 graden kelvin ging het waterstof via de beschermlaag van palladium de yttrium-laag in. Tot ieders grote verbazing werd de spiegelende yttriumlaag plotseling lichtgeel en doorzichtig. Deze overgang vindt plaats tussen YH_2 en YH_3.



Links: Een glasplaatje met een laagje yttrium-di-hydride (YH_2) van 500 nanometer dikte erop. Het YH_2 is een glanzend metaal waardoor het plaatje werkt als een spiegel.

Foto 's Jan Rector, FOM/VU



Rechts: Het plaatje met YH_2 is blootgesteld aan waterstofgas, waardoor YH_2 overgegaan is in YH_3. Deze laatste verbinding is doorzichtig, waardoor licht van achteren door het plaatje heen kan dringen. Wanneer het waterstofgas weer aan het YH_3 wordt onttrokken, wordt het materiaal weer spiegelend. Dit effect treedt op bij kamertemperatuur en kan moeiteloos worden herhaald. Zo ontstaat een schakelbare spiegel.

Schakelbare spiegels

Hoewel het verschijnsel op zich spectaculair is, kan de overgang van een spiegelende metallische laag in een doorzichtige isolator alleen onder moeilijke omstandigheden (hoge druk, lage temperaturen) worden waargenomen. Tenminste, alles lijkt daarop te wijzen. In de hoop dat de natuur toch enigszins zou meewerken, werd onderzocht of dezelfde verandering niet op een eenvoudiger manier te bereiken was. Daarom monteerden ze de yttrium-laag in een gesloten glazen vacuümvat en vulden dit bij kamertemperatuur met waterstofgas. Tot hun grote vreugde werd het plaatje op het moment dat YH_2 overging in YH_3 in een oogwenk doorzichtig. Wanneer het waterstofgas weer uit het vat werd weggezogen en aan het YH_3 werd onttrokken, werd het materiaal weer ondoorzichtig en spiegelend. Dit effect kon moeiteloos worden herhaald. Nader onderzoek wees uit, dat de kwaliteit van het yttrium-hydride daarbij niet veranderde. Huiberts en zijn collega's hadden puur toevallig op hun speurtocht naar metallisch atomair waterstof een schakelbare spiegel ontdekt! "Er was nooit eerder optisch naar dit soort films gekeken," zegt prof. dr R. Griessen, leider van het onderzoek. "Er is wel elektrisch aan dit soort films gemeten, maar dan in afgesloten vaten. Onderzoekers hebben kennelijk nooit eerder gekeken naar wat er met het materiaal gebeurde en daarom is dit optisch schakel-effect nooit eerder gezien." Bij Philips is intussen koortsachtig onderzoek gaande naar mogelijke toepassingen. Tegenover het Technisch Weekblad liet men weten te denken aan isolerende spiegels in de glastuinbouw, schakelbare lampen, schakelbare spiegels in camera's (in plaats van klapspiegels) en het sturen van optische signalen in de telecommunicatie.

Bron: FOM (HE)



De Geisha

Een raadselachtige vrouw

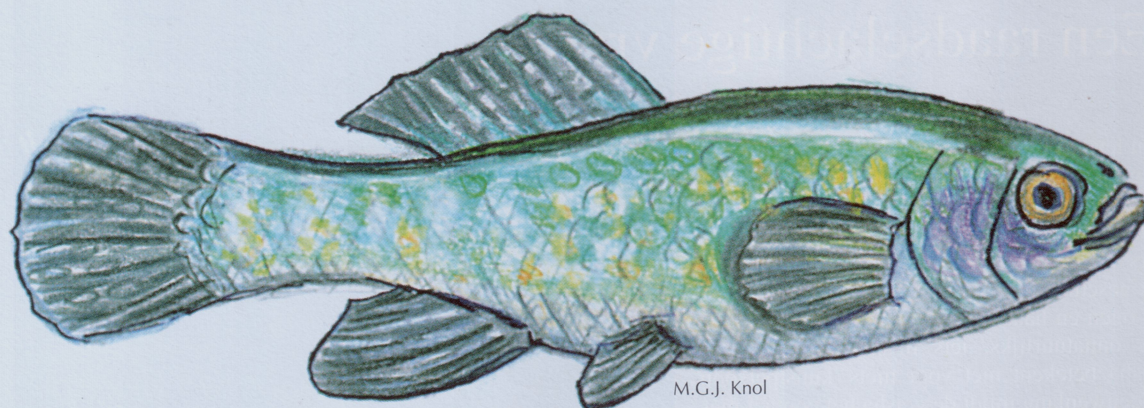
Een levende legende? Een kleurrijk anachronisme? Een talentvolle gastvrouw, of een goed opgeleide call-girl? Niet alleen voor buitenlanders, maar ook voor veel Japanners blijft de geisha een raadselachtige vrouw. Haar exotische uiterlijk spreekt tot ieders verbeelding. De gitzwarte haarstukjes die het spierwit geschilderde gezicht omlijsten, de zwart omfloerste ogen en haar kersenrode mond geven de geisha iets onnatuurlijks, iets mysterieus. Het woord geisha betekent niet voor niets 'kunstpersoon'. Al eeuwenlang mijdt de geisha het contact met het 'gewone' volk. Haar gezelschap was en is altijd slechts voorbehouden aan een selecte groep hooggeplaatste en invloedrijke lieden. Met haar jarenlange opleiding in de traditionele kunsten zoals dansen, zingen, musiceren, thee-ceremonie en conversatie is de geisha een graag geziene gastvrouw die uitsluitend getraind is om mannen op gepaste wijze te amuseren en te bedienen. Door beschaafd en onderhoudend vermaak probeert zij haar gasten te laten ontspannen zodat zij hun dagelijkse zorgen even kunnen vergeten. In het traditionele Japan waren echter diverse geisha's ook nog zeer bedreven in een andere klassieke kunst: 'de kunst der liefde'. Daarnaast werd een aantal van hen als concubine, maar ook als statussymbool, door een machtig man onderhouden. Tegenwoordig hebben sommige vrouwen de uiterlijke kenmerken van een geisha, maar hebben geen opleiding in een traditioneel geisha-huis genoten, en fungeren slechts als duur decoratiemateriaal. Anderen hebben een goed betaalde baan in een club. De echte geisha's zijn bijna onbetaalbaar geworden, en worden voornamelijk ingehuurd om bepaalde banketten en bedrijfsfeestjes voor belangrijke zakenrelaties op te luisteren. De tijd dat slechts de edelen in het bijzijn van deze bijzondere vrouwen konden vertoeven is definitief voorbij. De geisha is commercieel geworden.... (LG)



Foto Henk Goossens

Ongewone proefdiere

Rob Ameerun



De zebravis is een klein gestreept visje dat gewoon verkrijgbaar is bij de dierenspeciaalzaak, en een steeds grotere rol speelt binnen het genetisch ontwikkelingsbiologisch onderzoek.

Biologen noemen hem de zebravis. De aquariumliefhebber noemt hem bij voorkeur de zebrabarbeel. De officiële Latijnse naam is sinds kort Danio rerio. Inderdaad, sinds kort. Pas twee jaar geleden werd op een grote zebravis-conferentie besloten hem zo te noemen. Daarvóór werd ook de naam Brachydanio rerio regelmatig gebruikt.

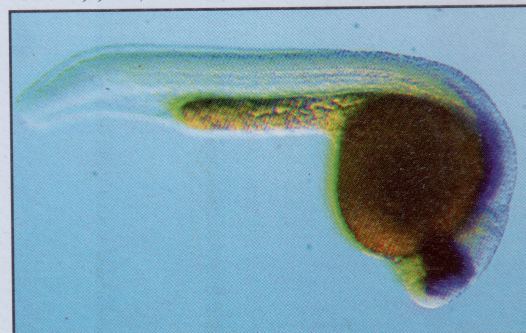
De zebravis is pas de laatste jaren enorm populair in het genetisch embryologisch onderzoek. Toch deed deze vis al begin jaren zeventig zijn intrede in de wetenschap. Het was de Amerikaanse geneticus Streisinger die op zoek was naar een proefdier dat vergeleken met de tot dan toe gebruikte proefdieren (voornamelijk fruitvliegjes en kleine wormpjes) dichter bij de mens stond. De zebravis voldeed aan dit criterium en bracht vele voordelen met zich mee. Hij was relatief goedkoop en makkelijk te huisvesten, te meer omdat het volwassen visje slechts enkele centimeters groot is. Een voor genetici zeer belangrijk voordeel is dat er in korte tijd veel nakomelingen van hetzelfde beest verkregen kunnen worden. De embryo's van de zebravis zijn transparant, waardoor ze makkelijk te bestuderen zijn. Bovendien maken de embryo's een snelle ontwikkeling door. Binnen 24 uur na de bevruchting is het hele lichaamsplan al aangelegd en na drie maanden is de vis al geslachtsrijp.



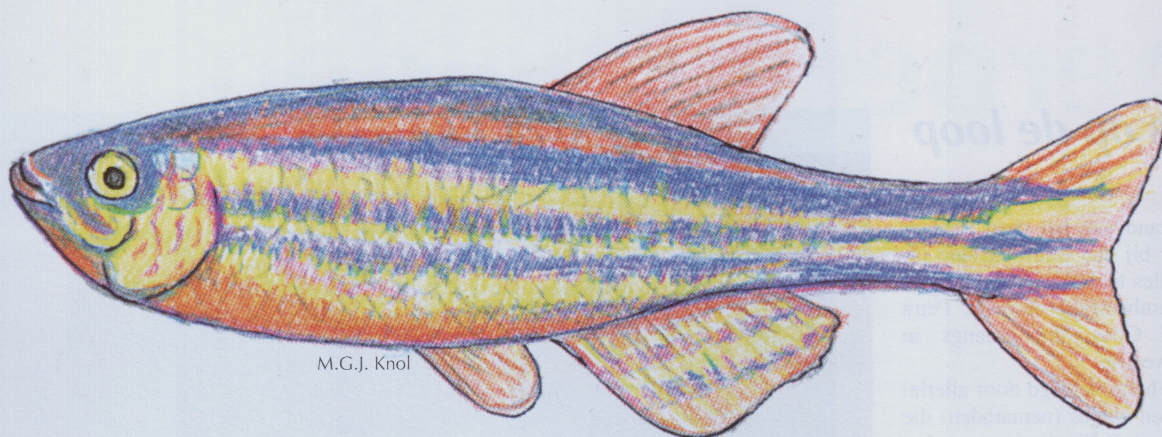


Zebravisembryo's. Links embryo's van 12 uur oud, rechts van 48 uur. Het visje is al duidelijk zichtbaar; één van de vele voordelen van de zebravis is de snelle ontwikkeling.

Foto's dr J. Joore, Hubrecht Laboratorium te Utrecht.



Dit zebravisembryo is aangekleurd voor de aanwezigheid van een bepaald gen. Blauwkleuring geeft de plaats aan waar in het lichaam het gen tot expressie komt.



Genetisch voordeel

Om het genetische voordeel van de zebravis duidelijk te maken is enige uitleg vereist. Ieder beest, dus ook de mens, is diploïd. Dat wil zeggen dat er van ieder gen twee kopieën aanwezig zijn. Het grote voordeel hiervan is dat als er één gen stuk is, de andere nog steeds zorgt voor een goede functie. Genetici zijn geïnteresseerd in de functie van genen. Omdat het erg moeilijk is om beide kopieën van één gen te in-activeren, werken ze dan ook het liefst met haploïde dieren waarbij van ieder gen dus maar één kopie aanwezig is. Het is bij de zebravis erg gemakkelijk om haploïde visjes te krijgen. De onderzoekers bestralen het sperma met ultraviolet licht, waardoor al het DNA stukgestraald wordt. Toch is dit sperma nog in staat een eicel te bevruchten. Eicel en zaadcel zijn beide haploïd, als ze versmelten is er dus weer sprake van een normale diploïde situatie. Doordat het DNA van de zaadcel stuk is, blijft de eicel ook na bevruchting haploïd.

In het genetisch onderzoek werd voor de introductie van de zebravis veel gebruik gemaakt van het fruitvliegje (Drosophila melanogaster) en een miniscuul klein wormpje, Caenorhabditis elegans genaamd. De werkwijze van genetici is vaak om door middel van chemische stofjes schade in het DNA aan te brengen en vervolgens te kijken naar wat er in de nakomelingen voor zichtbare veranderingen optreden. Als er bijvoorbeeld een vliegje ontstaat met een andere kleur ogen, dan gaat men op zoek naar de plaats in het DNA waar de schade zich bevindt. Op deze manier wordt het gen opgespoord dat iets van doen heeft met de oogkleur.

In de eerste aflevering van deze serie hebben we kunnen lezen dat embryologen veel gebruik maken van de Afrikaanse klauwpad als modelsysteem. Voor genetisch onderzoek is dit beest echter nagenoeg waardeloos, mede door zijn grootte, maar vooral ook omdat het maar liefst drie jaar duurt voordat het beest geslachtsrijp is. Eind jaren tachtig begon daarom de speurtocht naar een genetisch makkelijk modelsysteem dat qua embryologische ontwikkeling veel weg heeft van de situatie bij zoogdieren.

Medisch gezien was dat ook van belang. Veel aangeboren afwijkingen komen namelijk voort uit een defect in de zogenaamde neurale lijst, een embryologische structuur die niet in het wormpje en de fruitvlieg aanwezig zijn. Er was dus behoefte aan een proefdier dat wel een neurale lijst bezit. Mede door het voorwerk van Streisinger kwam men al snel op het spoor van de zebravis.

Begin jaren negentig werd begonnen met het grootschalig opzetten van twee mutagenese projecten, waarbij men dus opzettelijk schade aanbrengt in het DNA en kijkt naar afwijkende visjes (mutanten). De laatste twee jaar worden de resultaten van dit onderzoek geplukt. Er zijn al honderden mutanten beschreven. De volgende fase in het onderzoek is nu te kijken waar de schade op het DNA zich bevindt en dus welke genen betrokken zijn bij die afwijking. De bevindingen van het zebravissenonderzoek kunnen dus veel licht werpen op wat er nu precies fout gaat bij bepaalde aangeboren afwijkingen zoals die bij de mens voorkomen.

Nadelen

Toch kleven er ook nadelen aan het gebruik van zebravissen. Dit heeft vooral betrekking op de fase na het verkrijgen van de mutanten. Als er eenmaal een vis is met een duidelijke afwijking, moet het gen worden opgespoord dat hiervoor verantwoordelijk is en waarin zich dus de schade bevindt. Zebravissen hebben zeer veel DNA, vergelijkbaar met de hoeveelheid bij de mens. Het speuren naar de mutatie in het DNA is dus letterlijk 'zoeken naar een speld in een hooiberg'. Bij het wormpje gaat dit stukken eenvoudiger, simpelweg omdat de hoeveelheid DNA kleiner is. Het komt er dus op neer dat (voorlopig) het gereedschap ontbreekt om de mutaties in het DNA terug te vinden.

Een gangbare manier om mutante vliegjes en wormen te krijgen en vervolgens op te sporen waar de fout op DNA niveau zit, is door gebruik te maken van zogenaamde 'transposons'. Dit zijn stukjes DNA die met regelmaat van plaats veranderen binnen de keten van DNA. Als een transposon zich nu nestelt in een gen en daarbij de functie ervan dwarsboomt, is dit gen makkelijk op te sporen. Het moet namelijk dicht in de buurt van het transposon zitten. Het transposon dient in dit geval als een soort markeerplaats. Bij zebravissen kan (nog) geen gebruik worden gemaakt van de transposontechniek. Toch zijn er onlangs al met transposons vergelijkbare stukken DNA gevonden in de zebravis.

Een tweede probleem dat nog niet is opgelost bij de zebravissen heeft te maken met een andere manier van genen bestuderen. Als een geneticus wil weten wat de functie van een bepaald gen is, dan kan hij dat op twee manieren doen. Het eerste is simpelweg het gen weghalen en kijken wat er verandert, deze techniek wordt knock-out technologie genoemd. Vooral bij muizen is deze techniek sterk ontwikkeld. Ook kan het betreffende gen tot over-expressie worden gebracht. In plaats van de normale hoeveelheid van het eiwit waarvoor het gen codeert, is er in dat geval veel meer aanwezig. Ook nu kunnen eventuele veranderingen worden bestudeerd. Zowel de over-expressie- als de knock-out techniek zijn nog niet ver ontwikkeld bij de zebravis. Maar dit zijn technische problemen die in de nabije toekomst wellicht spoedig tot het verleden zullen behoren. De populariteit van de zebravis zal dus alleen nog maar groter worden binnen de wetenschap.

Met dank aan dr J. Joore voor zijn medewerking. ❑

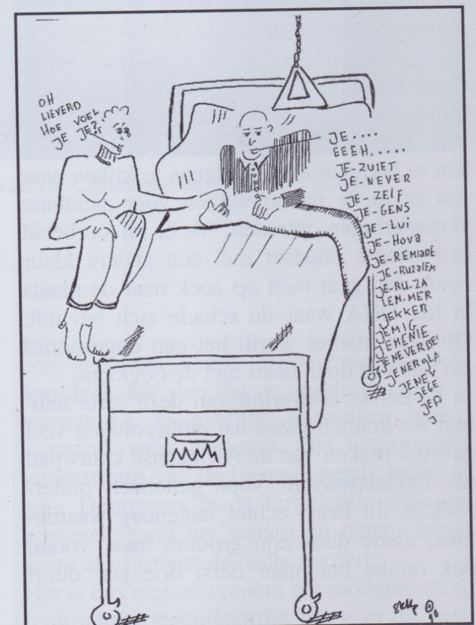
Helmgras op de loop


Foto ACS

Helmgras aan de rand van het duin staat er meestal florissanter bij dan een stuk land inwaarts. Dat heeft alles te maken met zandverstuivingen en bodembeestjes, ontdekte Petra de Rooij-van der Goes, die onlangs in Wageningen promoveerde.
Ondergronds wordt helm belaagd door allerlei soorten schimmels en aaltjes (nematoden) die de planten ziek maken. Er is niet eens een bepaalde soort aan te wijzen die het meest schadelijk is voor het helmgras, maar een combinatie van verschillende aaltjes en schimmels veroorzaakt het kwaad. Hoe vitaler helmgras is, des te beter kan het zand vasthouden en hoe sterker het duin als zeewering is.
Van tijd tot tijd kan helmgras op de loop gaan en zich de belagers van het lijf houden. Iedere keer als de wind een portie stuifzand heeft aangevoerd, komt het helmgras in actie: de stengels strekken zich omhoog en uit ondergrondse knoppen groeien gauw nieuwe spruiten en wortels.
Niet lang kunnen ze van hun 'vrijheid' genieten. De schimmels zetten onmiddellijk de achtervolging in. De aaltjes volgen in een iets langzamer tempo. Zij wachten tot er weer nieuwe wortels te verschalken zijn. Iedere keer als er een nieuwe portie zand aanstuift, herhaalt dit wild west-tafereel zich. Als de aanstuiving in het najaar plaatsvindt, krijgen de helmplanten een grotere voorsprong, want de strekking van de plant en nieuwe wortelgroei begint al in de winter.
Worden de planten niet overstoven, dan krijgen ze steeds meer last van de bodemorganismen en raken ze er steeds slechter aan toe.
Bij stuifkuilen is duidelijk te zien hoe goed wat vers zand het helmgras doet. Het bloeit spontaan op als het is overstoven. Het scheelt wel of het aangevoerde zand rechtstreeks van het strand komt of van de andere kant, vanaf het duingebied. In dat laatste geval zitten er tussen het aangevoerde zand ook schimmels en - in mindere mate - aaltjes. De schimmels zitten aan de zandkorrels vast, maar de aaltjes worden voor een groot deel kapotgewreven tussen de zandkorrels of weggeblazen door de wind. Volgens experimenten in windtunnels gebeurt dat inderdaad.
Hoewel duinbeheerders meestal niets moeten hebben van stuifkuilen en zandverstuivingen, blijkt het voor de gezondheid en stevigheid van het duin dus juist goed te zijn als zand stuift en helmgras op de loop kan gaan. (GN) ❑

Narcose en geheugen

Chirurgen moeten tijdens een operatie op hun woorden passen. Want uit onderzoek van het NWO-Gebied Medische Wetenschappen blijkt dat patiënten die onder narcose zijn en tijdens de operatie eenvoudige woorden te horen krijgen via een walkman, deze woorden na de operatie kunnen herhalen. Tot zelfs vierentwintig uur na de operatie worden de woorden door de meerderheid van de patiënten herhaald. In een experimenteel psychologisch onderzoek kregen 240 patiënten tijdens de operatie onder algehele narcose lijsten met woorden te horen. Het bleek dat de woorden slechts éénmaal tijdens de operatie aangeboden hoefden te worden om een geheugeneffect teweeg te brengen, terwijl ook bleek dat woorden die vaker in de taal voorkomen vaker werden genoemd dan minder voorkomende woorden. Dit verschijnsel is tot nu toe nog maar gedeeltelijk verklaarbaar. De narcose-middelen dempen de hersenfuncties en verslappen de spieren, zodat de patiënt tijdens de operatie buiten bewustzijn is en geen pijn voelt. Uit onderzoek naar de registratie van geluidssignalen in de hersenen is gebleken dat het gehoor minder gedempt is tijdens de narcose, zodat de patiënt toch nog kan 'horen'. Wanneer de patiënt tijdens een operatie een woord hoort, wordt dat, voor langere tijd, in het geheugen geactiveerd. Wordt na de operatie een corresponderende lettergreep aangeboden, dan komt het woord in kwestie gemakkelijk naar boven. Onder narcose vindt er dus op een onbewust niveau informatieverwerking plaats. Oppassen voor het operatieteam dus. Er zou namelijk ook bedreigende of beledigende informatie door kunnen dringen. De bevindingen zijn van groot belang voor de begeleiding van patiënten die een operatie onder narcose moeten ondergaan. (red.)
Bron: NWO/dr A. Bonebakker
Tel.:070-3975051 tst. 383. ❑



Ill. Stella Bergsma

Veelzijdige deeltjesversneller

Op 19 januari is in het Kernfysisch versnellerinstituut in Groningen met de nieuwe supergeleidende versneller AGOR voor het eerst een bundel versnelde deeltjes uit de machine geleid. De versneller is ontworpen en gebouwd door het Institut National de Physique Nucléaire et de Physique de Particules in Orsay bij Parijs. Met AGOR is Nederland in het bezit van een onderzoekfaciliteit die in zijn soort unieke eigenschappen heeft.
AGOR (de afkorting staat voor Accélérateur Groningen ORsay) is het produkt van een Nederlands-Frans project dat begon in 1985.
AGOR is een cyclotron. Door het zeer sterke magneetveld kunnen de deeltjes in het cyclotron tot zeer hoge energieën worden versneld. Waterstofkernen of protonen bijvoorbeeld, kunnen worden opgejaagd tot een energie van 200 miljoen elektronvolt. Dat komt overeen net 56% van de lichtsnelheid, waarbij de massa van het proton met ongeveer 21% toeneemt.
AGOR is in zijn soort het enige cyclotron in de wereld dat een groot aantal verschillende soorten deeltjes kan versnellen, van heel lichte (als waterstofkernen) tot heel zware (bijvoorbeeld lood-ionen).
De versneller is voorzien van een grote hoeveelheid randapparatuur voor het doen van experimenten op het gebied van de kernfysica en de atoomfysica.
Op het programma voor de komende jaren staat onder andere onderzoek aan eigenschappen van atoomkernen in extreme omstandigheden, studie van kernmaterie bij hoge dichtheden en temperatuur en onderzoek aan de fysica van supernova-explosies. Daarnaast is een studie gaande naar de mogelijkheden om versnelde protonen uit AGOR te gebruiken voor het bestralen van tumoren. Deze zogeheten protonentherapie heeft als grootste voordeel boven bestaande technieken, dat protonen hun energie precies in de tumor kunnen afgeven en weefsel in de omgeving vrijwel onberoerd laten. Daardoor ontstaat weinig schade aan omringend gezond weefsel en kunnen tumoren op heel kwetsbare plaatsen in het lichaam worden bestraald. (KB)
Bron: Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie en Rijksuniversiteit Groningen ❑

Zelfmoord van zenuwcellen voorkomen

In Australië is een nieuwe tactiek ontwikkeld om zenuwbeschadigingen te genezen. De nieuwe strategie richt zich vooral op zenuwschade, ontstaan door trauma's en de zogenaamde neuro-degeneratieve aandoeningen. Dit zijn ziekten waarbij afbraak van zenuwcellen plaatsvindt. Op de meeste zenuwcellen zit een eiwit, p75 genaamd, dat de cellen in leven houdt zolang er een ander eiwit, NGF (nerve growth factor) aan gebonden zit. Als er geen NGF meer aan p75 is gebonden, sterven de zenuwcellen. NGF fungeert dus als een soort overlevingsfactor; zolang er maar genoeg aanwezig is blijven de zenuwcellen in leven. Bij de genoemde neuro-degeneratieve ziekten of bij zenuwbeschadigingen kan het mogelijk zijn dat er onvoldoende NGF aanwezig is, waardoor de zenuwcellen sterven. Een simpele oplossing zou natuurlijk zijn om de patiënt te behandelen met NGF. Dit is echter onmogelijk omdat NGF erg instabiel is waardoor er zeer veel moet worden toegediend. Ook is NGF extreem duur.
Om de nieuwe techniek goed te begrijpen is enige uitleg vereist. Als er een eiwit aangemaakt moet worden, wordt een stukje DNA vertaald naar RNA. Dit RNA wordt vervolgens weer vertaald naar het benodigde eiwit. De Australische groep heeft nu een stuk RNA gemaakt dat aan het p75-RNA bindt, waardoor het p75-RNA niet meer kan worden vertaald naar p75-eiwit. Er komt dus ook geen p-75-eiwit meer op de cel, waardoor de 'zelfmoord'-opdracht niet wordt gegeven.
De eerste resultaten zien er veelbelovend uit. Het gesynthetiseerde RNA werd toegediend aan pasgeboren ratten die zwaar beschadigde been-zenuwen hadden. Normaal gesproken sterven die zenuwcellen binnen twee dagen, maar in de ratten die behandeld waren met het RNA waren 60 % van de cellen na 5 dagen nog in leven. Omdat er nog veel uitgezocht moet worden, zal het minstens twee jaar duren voor de eerste klinische tests beginnen. Het belangrijkste probleem dat nog moet worden opgelost is het RNA op de juiste plaats van bestemming te krijgen, het zenuwstelsel. (RA)
Bron: New Scientist ❑

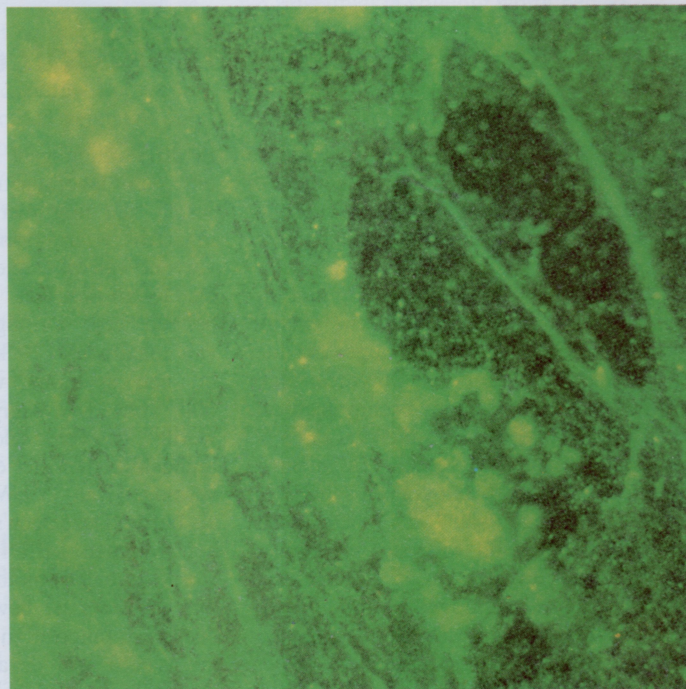
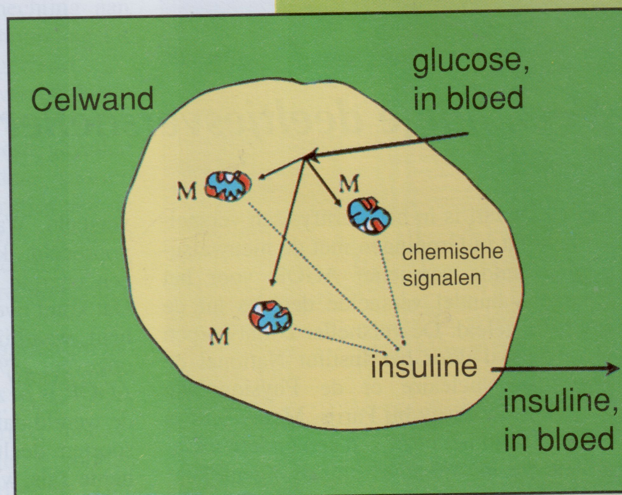


Foto Rob Ameerun

Zenuwweefsel aangekleurd met een anti-lichaam tegen het p75-eiwit (groene kleur).

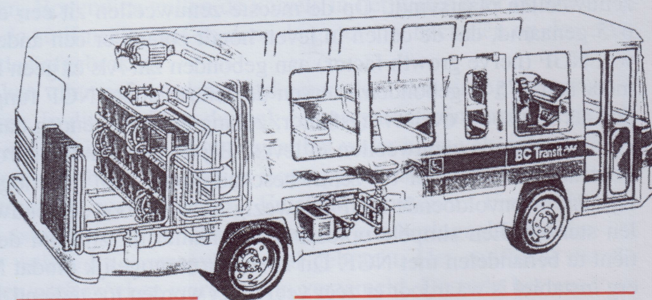
Diabetes-onderzoek: niet eenvoudig

Het probleem bij ouderdoms-diabetes is dat er veel verschillende vormen van blijken te bestaan. Al die vormen hebben andere oorzaken en vragen om verschillende behandelwijzen.
Uit eerdere onderzoeken blijkt dat een groot aantal mensen ouderdoms-diabetes heeft zonder het zelf te weten. Je vraagt je dan af of diabetes wel zo'n ernstige ziekte is. Immers, men kan er kennelijk mee leven zonder dat men er schijnbaar last van heeft. Een andere, veel gestelde, vraag is waarom er nog steeds geen genezing voor diabetes bestaat.
Uit onderzoek is duidelijk geworden dat aan de ontwikkeling van, vooral ouderdoms-diabetes, aangeboren factoren ten grondslag liggen. Die aangeboren factoren leiden niet in alle gevallen tot diabetes.
Wetenschappers zijn in staat om aangeboren factoren die een risico vormen voor diabetes op te sporen. Het is echter een behoorlijk intensief stuk werk.
Middels een chemische ponsband met vijf miljard codes aan erfelijke informatie komt men tot het herkennen van erfelijke, aangeboren factoren, bepaalde veranderingen, die alleen met diabetes samenhangen en niet met de kleur van het haar of de vorm van de handen.
In Leiden is men er in geslaagd om een bepaalde vorm van diabetes op te sporen. Alleen moeders die zo'n variatie in het erfelijk materiaal hebben, geven het aan de kinderen door. Vaders geven de 'diabetische variatie' in het erfelijk materiaal niet aan de kinderen door. Internationaal heeft deze vorm van diabetes de naam MIDD gekregen, wat voor Maternally Inherited Diabetes and Deafness staat (via de moeder geërfde diabetes en doofheid).
Uit klinisch onderzoek bleek namelijk dat mensen met deze vorm van diabetes vaak ook een beetje doof zijn. Vooral de hoge tonen horen ze niet zo goed. In Nederland zijn er zo'n tienduizend mensen met deze vorm van diabetes. Aan de hand van de erfelijke factor kennen we nu ook de precieze oorzaak van deze vorm van diabetes. Nu wordt onderzoek gestart om te trachten de storing in de lichaamscellen, als gevolg van deze erfelijke factor, te herstellen.
Samenvattend komt een beeld van verschillende vormen van diabetes naar voren, waar niet één enkele geneeswijze voor is. Voor iedere vorm van diabetes moet een andere vorm van genezen worden ontwikkeld. Dit



Schip en autobus met brandstofcellen

Elektrische aandrijving is voor schepen en autobussen niet nieuw. Het wordt een ander verhaal, als de benodigde elektriciteit ter plaatse wordt opgewekt door brandstofcellen.
In Italië is men bezig met een schip (dat bijna klaar is), waarin de elektrische energie voor de voortstuwing wordt opgewekt met PEM-brandstofcellen (vaste polymeer elektrolyt). Het 21,4 meter lange schip heeft een waterverplaatsing van 26 ton en zal circa 60 passagiers kunnen vervoeren. De elektromotor drijft het schip aan via één schroef en heeft een vermogen van 100 kW. De brandstofcellen werken op waterstof en kunnen een vermogen leveren van 35 kW. Het niet direct benodigde vermogen wordt opgeslagen in lood/zuur accu's. De in de accu's opgeslagen energie wordt gebruikt als buffer, o.a. om tijdelijke piekvermogens op te kunnen vangen.
Het verbruik aan waterstof is circa 15 kg per 100 km. Uitgedrukt in kilo's betekent dat een verbruik van ongeveer 1 op 6,7.
De bus werkt met brandstofcellen, die energie opwekken voor elektrische aandrijving. In dit stadium gaat het om een laboratoriumversie, die nog niet is ingericht voor normaal vervoer van passagiers. De elektro-motoren hebben een vermogen van maximaal 120 kW bij een spanning van 600 volt. De energie wordt geleverd door brandstofcellen met een vermogen van 35 kW, met lood/zuur accu's als buffer. Deze accu's spelen ook een rol bij het remmen. Bij snelheidsvermindering wordt de elektromotor gebruikt als generator, waardoor de bewegingsenergie van de bus wordt omgezet in elektriciteit, die wordt toegevoerd naar de accu's. Elektrisch remmen wordt overigens al lang gedaan bij elektrische treinen en trams. De energie wordt dan teruggevoerd via de bovenleiding.
De benodigde waterstof is, bij lage druk, vloeibaar opgeslagen in een reservoir op het dak van de bus. De actieradius bedraagt ongeveer 300 km op een volle tank vloeibare waterstof. De brandstofcellen werken op waterstofgas bij een omgevingstemperatuur. Daartoe moet de vloeibare waterstof eerst verdampen en worden opgewarmd, voordat het in de brandstofcellen wordt omgezet in elektriciteit. Het hele systeem wordt elektronisch geregeld en bestuurd.
Het autobusproject is begonnen in 1992 en de praktijkproeven gaan in de loop van dit jaar van start. (KB)



Inl: Ansaldo Ricerche Srl, dr ing. Bartolomeo G. Marcenaro, Corso F.M. Perrone 25, 16161 Genova, Italië. ❑

Een insuline producerende cel in de pancreas. Deze cellen nemen glucose uit het bloed op en 'ruiken' de hoeveelheid glucose. Hierbij zijn de mitochondrien (M) betrokken.
Mitochondrien zijn energiefabriekjes in de cel die het tot bloedsuiker veranderde voedsel omzetten in chemische energie. Als reactie op het waarnemen van glucose, zenden mitochondrien een chemisch signaal uit, waarop de cel insuline gaat afgeven aan de bloedbaan; hoe meer glucose des te meer insuline-afgifte. Veranderingen in de mitochondriale DNA veroorzaken dat de glucose niet meer goed wordt waargenomen. Er wordt onvoldoende insuline afgegeven.

maakt de strijd tegen diabetes er één van lange adem. Er zal continu in onderzoek geïnvesteerd moeten worden om stapje voor stapje het uiteindelijke doel te bereiken; het onder de knie krijgen van diabetes.

Bron: Diabetes Nieuws, dr J.A. Maassen. ❐

Nieuwe aanpak bij reuma

Reumatoïde artritis is een ziekte met vervelende gevolgen. Doordat het afweersysteem van de patiënten in de war is, wordt het kraakbeen tussen de gewrichten aangevallen. Het resultaat is een ontstekingsreactie, zwelling en pijn in de gewrichten. De gewrichten die het vaakst getroffen worden zitten in de vingers, vuisten, nek en kaak. Een opmerkelijke observatie is het feit dat bij zwangere vrouwen die lijden aan de ziekte, tijdens de zwangerschap sprake is van herstel. Dit komt omdat het afweersysteem zich tijdens de zwangerschap richt op de foetus en dus in veel mindere mate op de gewrichten. Het komt nooit tot een echte aanval op de foetus omdat het lichaam ervoor zorgt dat de aanval wordt afgeslagen. Dit fenomeen is door de onderzoeker Smith aangegrepen bij het zoeken naar een nieuwe aanpak van reumatoïde artritis. Hij injecteerde patiënten met onschadelijk gemaakte witte-bloedcellen van partners of vrienden. Hij hoopte dat op deze manier het afweersysteem afgeleid zou worden en zich zou richten op de 'vreemde' witte-bloedcellen. De eerste resultaten zijn al behaald. Bij 8 van de 11 onderzochte patiënten is er sprake van een verminderde zwelling, pijn en ontstekingsreactie in de gewrichten. Ook vond de onderzoeker dat hoe meer witte-bloedcellen geïnjecteerd werden, hoe beter het resultaat was. Er deed zich nog een opmerkelijk feit voor. Witte-bloedcellen afkomstig van partners van de patiënten waren effectiever dan witte-bloedcellen afkomstig van vrienden. Waarschijnlijk komt dit doordat er marker-eiwitten op de cellen aanwezig zijn waaraan de patiënt al gewend was omdat dezelfde eiwitten ook op sperma aanwezig zijn. (RA)

Bron: Journal of Rheumatology ❐

Pas ontdekte spier

Het oudste specialisme in de medische wetenschap is wellicht de anatomie; het bestuderen van de lichaamsopbouw. Eeuwenlang worden dieren en mensen ontleed om uit te zoeken welke spieren welke beenderen in beweging zetten, welke bloedvaten welke organen voorzien van bloed en welke zenuwen bepaalde gebieden in het lichaam innerveren. Ondanks alle studies van de afgelopen 500 jaar is onlangs een nieuwe spier ontdekt. Gwendolyn Dunn en Gary Hack van de Universiteit van Maryland in de Verenigde Staten ontdekten het spiertje van drie centimeter lang dat de onderkaak met de schedel verbindt. Het loopt van de achterkant van de onderkaak naar een gebied in de buurt van het oog. De ontdekking van de spier verklaart waarom 10% van de patiënten met een afwijking in het 'temperomandibulaire' gewricht ook pijn hebben achter hun ogen. Gek genoeg hebben generaties chirurgen gedacht dat het nieuw ontdekte spiertje een aftakking was van een andere spier. Dit is echter geenszins het geval. De nieuwe spier wordt aangestuurd door geheel aparte zenuwen en ook de bloedvoorziening is uniek voor de spier. Het is de vijfde spier die betrokken is bij de kauwbeweging. (RA)

Bron: New Scientist ❐

Reuzealgen tijdens Antarctische winter



Foto Patty Brouwer, NIOO-CEMO te Yerseke

De Antarctische winter is bijna donker. Desondanks groeien er grote algen in zee. Nederlandse en Engelse onderzoekers ondernamen twee tochten naar de Zuidpool. Zij ontdekten dat er reuzealgen groeien bij zeer lage lichtintensiteiten, de laagste ooit gemeten. Doordat de algen 's winters doorgroeien, worden ze meters lang en kunnen ze een bio-massa van meer dan tien kilogram bereiken.
De macro-algen werden tijdens het veldwerk op Signy Island (South Orkney Islands) langs de kust gevonden tot een diepte van 40 meter. Uit metingen blijkt dat ze in staat zijn reeds bij lichtintensiteiten van 0,24-0,5 watt per vierkante meter energie te produceren om te groeien.
De macro-algen hebben hun fotosynthese aangepast. Deze aanpassing zorgt er in combinatie met een zeer lage ademhalingssnelheid voor dat ze efficiënt omgaan met de hoeveelheid licht. (SB)

Bron: NWO ❐

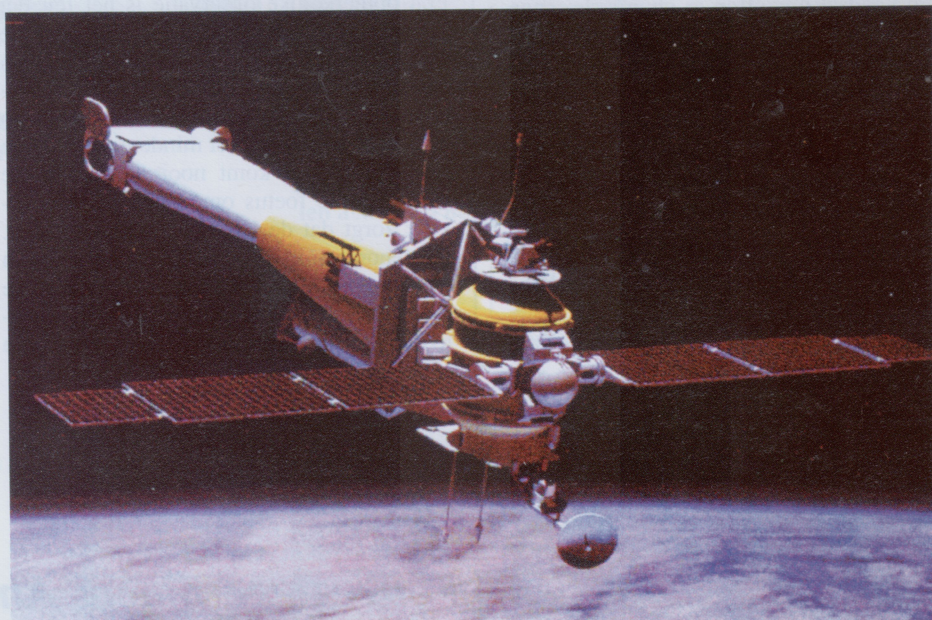
Nederlandse röntgenspiegel

Kees Barents
Illustraties FOM Rijnhuizen/DSRI

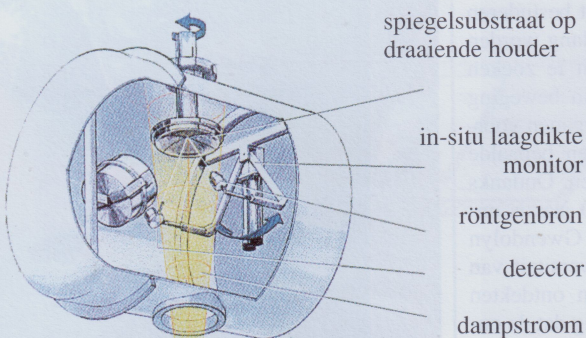
Onderzoekers en technici van het FOM-Instituut voor Plasmafysica Rijnhuizen in Nieuwegein hebben voor het Deense Instituut voor Ruimte-onderzoek een uniek spiegelsysteem voor het meten van betrekkelijk langgolvige röntgenstraling uit het heelal ontwikkeld. Het systeem wordt ingebouwd in een Deense telescoop, die onderdeel uitmaakt van een Russische astronomische satelliet die begin 1997 gelanceerd moet worden. Het systeem maakt het mogelijk om over een reeks van golflengten in een tot nog toe weinig toegankelijk deel van het spectrum metingen te doen die informatie geven over de samenstelling van sterren.

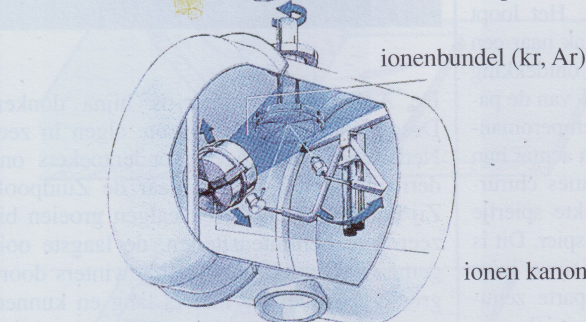
Röntgenstraling laat zich door zijn korte golflengte niet als gewoon licht door spiegels opvangen, weerkaatsen of bundelen. Er zijn speciale technieken nodig. Een zeer gebruikelijke in de sterrenkunde is het toepassen van plaatjes met uiterst dunne tralies erin. Een andere, nieuwe techniek, is het gebruiken van zogeheten multilaag spiegels. Deze bestaan uit een sandwich van een aantal zeer dunne reflecterende en doorlatende lagen op elkaar. Het FOM-Instituut Rijnhuizen beschikt over één van de beste faciliteiten in de wereld om dit soort sandwiches te maken. Daarbij kunnen laagdikten gemaakt worden tot op de grens van wat fysisch mogelijk is. Bovendien wordt tijdens het proces de kwaliteit van de gemaakte laagjes gecontroleerd en met een geraffineerde techniek verbeterd. Gewoonlijk wordt röntgenstraling weerkaatst aan roostervlakken in natuurlijke kristallen. Het soort kristal, beter gezegd de afstand tussen de roostervlakken, bepaalt het golflengtegebied dat wordt gereflecteerd. Het gaat in dat geval meestal om harde röntgenstraling. In de sterrenkunde is men ook geïnteresseerd in het meten van minder harde röntgenstraling, ofwel straling met een langere golflengte. Om dergelijke straling te weerkaatsen, zijn kunstmatige kristallen nodig met een veel grotere afstand tussen de roostervlakken. De eerder genoemde multilagen voldoen heel goed aan deze voorwaarde.

Een voorbeeld van zo'n multilaag is een lagenpakket van kobalt en koolstof. Op een super gepolijste ondergrond worden hiertoe afwisselend laagjes koolstof en kobalt opgedampt. Röntgenstraling weerkaatst een beetje aan elk kobaltlaagje. Het koolstof laat de röntgenstraling door. De afstand tussen twee opeenvolgende kobaltlaagjes bepaalt de precieze golflengte die wordt weerkaatst. Die

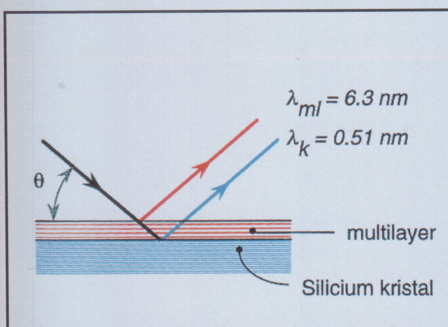


De Russische astronomische kunstmaan XSPECT-GAMMA, waarin onder meer een Deense röntgentelescoop zit met een spiegelsysteem dat ontwikkeld is door onderzoekers en technici van het FOM-Instituut voor Plasmafysica Rijnhuizen.

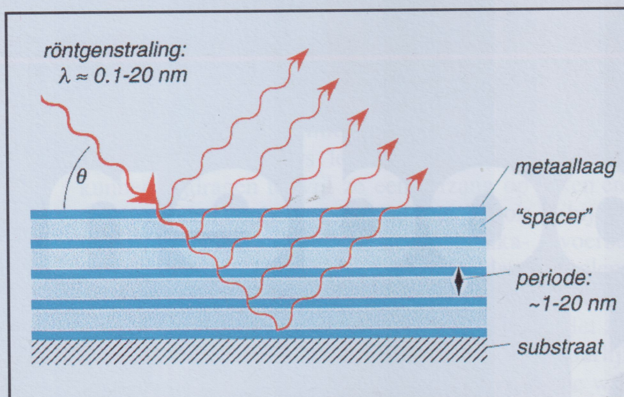




De spiegels zijn in het FOM-Instituut Rijnhuizen gemaakt met een opdampinstallatie die twee bijzondere voorzieningen heeft. Eén is een kleine röntgenbron die tijdens het opdampen (boven) de voortgang van het proces zichtbaar maakt. Een tweede voorziening is het ionenkanon dat kan worden gebruikt om elk laagje na de depositie glad te polijsten door het met ionen te beschieten. Zo kunnen onvolkomenheden in de opgedampte laag worden gecorrigeerd. Met de röntgenbron wordt het polijstproces gevolgd en gestuurd. Met behulp van deze twee voorzieningen kunnen enkele tientallen tot honderden lagen worden gemaakt en daarmee spiegels van een zeer hoge kwaliteit.



De röntgenspiegels die in het FOM-Instituut Rijnhuizen zijn vervaardigd, bestaan uit een silicium kristal waarop een zogeheten multilaag is aangebracht. Het silicium weerkaatst bij een bepaalde invalshoek röntgenstraling met een golflengte van 0,51 nanometer, terwijl de multilaag 6,3 nanometer reflecteert. Het geheel weerkaatst dus tegelijkertijd straling van twee verschillende golflengten. De genoemde straling is afkomstig van helium, magnesium en ijzer. Door deze straling te meten kan de samenstelling van verre sterrenstelsels voor deze elementen worden onderzocht.



Het principe van de multilaag. Het oppervlak van een enkel metaallaagje weerkaatst een beetje röntgenstraling. Door de afstanden ('spacer' genoemd) tussen de metaallaagjes een bepaalde, zelfde dikte te geven, wordt aan elk dieper gelegen metaallaagje straling met dezelfde golflengte weerkaatst, waardoor uiteindelijk alle deel-reflecties bij elkaar worden opgeteld.

afstand wordt vastgelegd door de dikte van de tussenliggende koolstoflaagjes. Met het systeem in Rijnhuizen kan de dikte van deze laagjes heel precies worden ingesteld. Zo ontstaat een kunstmatig kristal dat relatief veel (zo'n 10%) röntgenstraling weerkaatst. Aan elk laagje word iets weerkaatst en alle laagjes bij elkaar zorgen voor een maximale weerkaatsing. Er is een grens aan het aantal laagjes: op een bepaald moment zijn er voldoende lagen voor optimale reflectie van de röntgenstraling.
De installatie in Rijnhuizen kan zulke laagjes produceren op oppervlakken tot veertig centimeter in diameter, wat voor deze techniek zeer groot is. Rijnhuizen heeft op dit gebied een bijzondere positie in de wereld.
In de röntgenspiegels die in Rijnhuizen voor de ruimte-telescoop zijn gemaakt wordt een bijzondere truc toegepast om zowel de harde als de minder harde röntgenstraling te laten weerkaatsen. Hiertoe wordt de multilaag, het kunstmatige kristal, op een natuurlijk kristal aangebracht. Op deze manier worden twee golflengten gelijktijdig gereflecteerd: de zachte röntgenstraling aan de multilaag en de hardere straling aan het onderliggende kristal. Voor de Deense telescoop zijn in Rijnhuizen veertig van dergelijke duo-reflectoren van elk 6 bij 6 centimeter gemaakt. Die duo-reflectoren worden samen gemonteerd op één paneel dat zich voor in de telescoop bevindt, onder een hoek van 54 graden met de invallende röntgenstraling. Wanneer de straling onder andere hoeken op de kristallen valt, worden andere golflengten weerkaatst. Door het paneel heen en weer te laten draaien kan met de multilaag-reflectoren het golflengtebereik van 4,4 tot 7,1 nanometer (één nanometer is een miljardste meter) worden afgetast. Het is voor het eerst dat deze techniek zo wordt gebruikt.
Bron: FOM Newton News 1995/5 ❑

Helpende Hand

Als over een paar jaar de Russen bezig zijn met het bouwen van hun deel van het Internationale Ruimtestation 'Alpha' krijgen ze een helpende hand van de Nederlanders: een krachtige robot-arm van meer dan elf meter lang, ERA (European Robot Arm) genaamd. Russische kosmonauten zullen de arm gebruiken om bouwelementen van het ruimtestation en andere vracht rond de groeiende ruimtebasis te verplaatsen. ERA zal ook gebruikt worden nadat het ruimtestation voltooid is: voor onderhoud, reparaties en het uitvoeren van experimenten. Op 19 maart jl. kreeg Fokker Space BV in Leiden het officiële startsein voor de bouw van ERA, een project van 200 miljoen gulden. Het contract werd op die dag getekend door Jean-Marie Luton, algemeen directeur van ESA en Jan Groen, president van Fokker Space BV.
Het Russische ruimtevaart-agentschap RKA en de belangrijkste Russische ruimtevaart-industrie RKK Energia zijn blij met robotarmen. De manipulatoren (de huidige robot-armen) op het ruimtestation MIR worden eenvoudig met de hand bediend en kunnen geen accurate computer-gestuurde operaties uitvoeren. ERA zal kunnen worden bediend door kosmonauten buiten en binnen in het ruimtestation, daarbij het aantal riskante en kostbare ruimte-wandelingen beperkend.
ERA zal zelfs veel accurater werken dan de manipulator van de huidige space shuttle. De meest bijzondere eigenschap van ERA is zijn gelijkenis met een wandelende tak: aan beide uiteinden zitten 'handen' die zichvast kunnen maken aan fixatiepunten die over het oppervlak van het ruimtestation zijn verspreid. De Nederlandse robot-arm zal vrachten tot 8 ton kunnen hanteren.

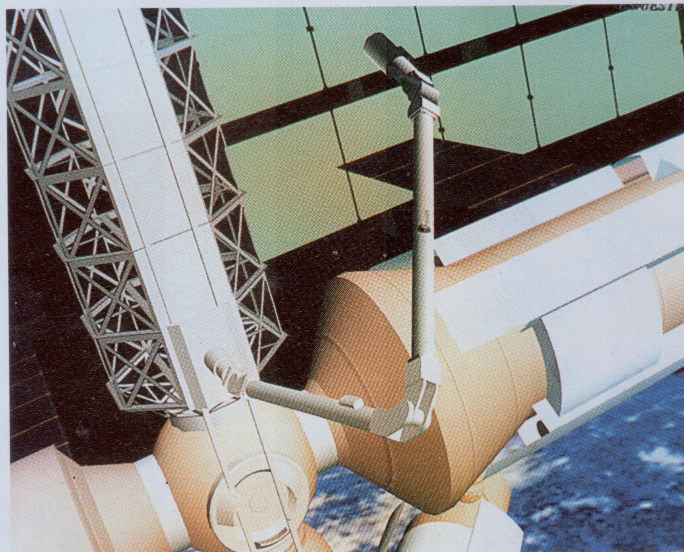
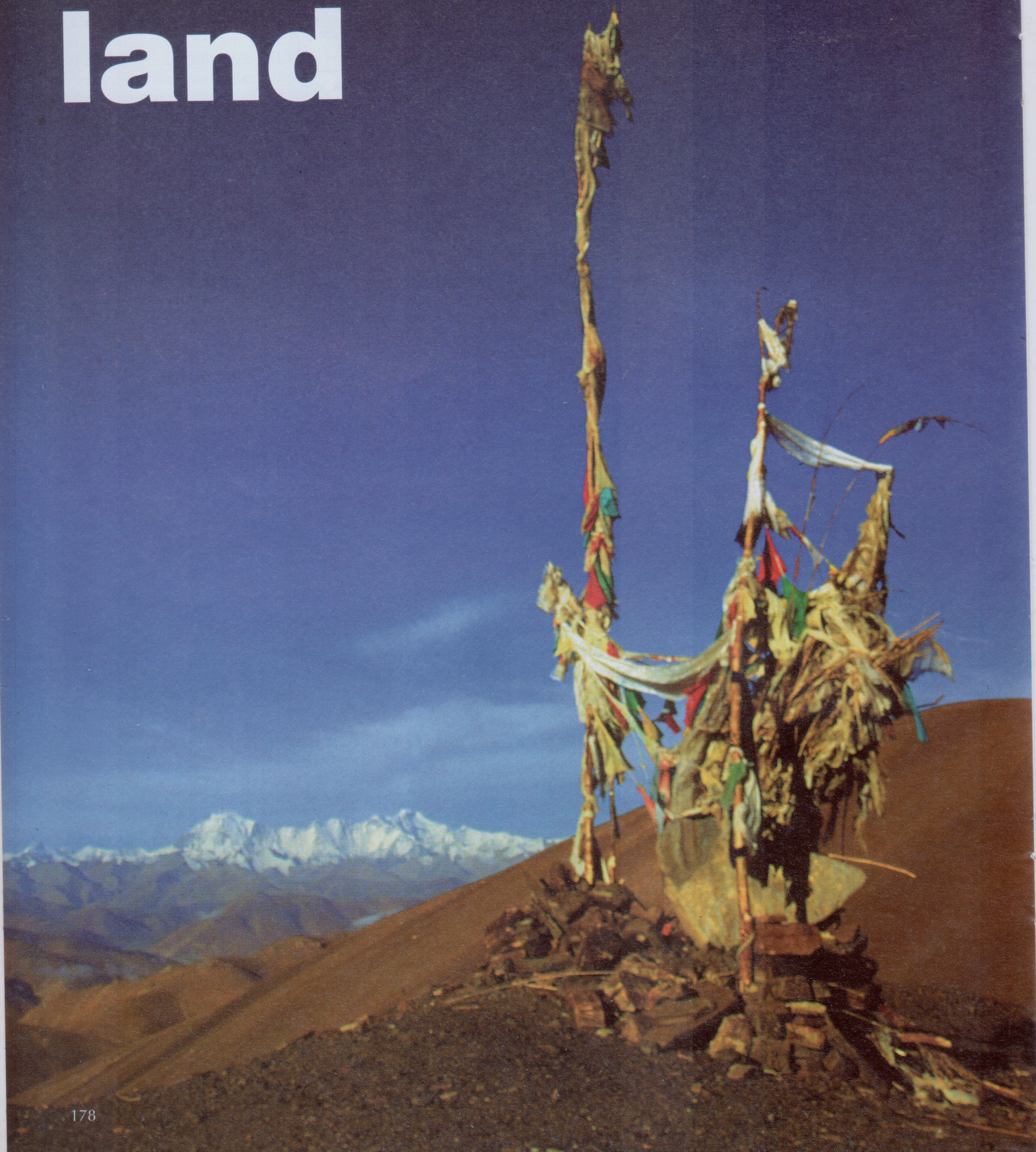


Foto ESA/Fokker

Een computer-animatie van de European Robot Arm op het Russische deel van het Internationale Ruimtestation 'Alpha'.

Het Internationale Ruimtestation zal gebouwd worden door Rusland, Amerika, Europa, Japan en Canada en moet rond 2002 operationeel zijn. (PS) ❑

Het verboden land



Lilian Goossens
Foto's Henk Goossens

Omgeven door de hoogste bergen ter wereld ligt een betoverend mysterieus land. Ruig, stil en raadselachtig. Tibet is een land van magische krachten, en bovennatuurlijke geheimen.

Links: Zelfs op afgelegen, moeilijk bereikbare plaatsen, zoals de 5200 meter hoge Pang-La pas, staan gebedsvlaggen te wapperen in de wind.



Dat het leven op het platteland niet makkelijk is, is duidelijk aan de bevolking te zien.



Indrukwekkende beelden in de Jokhang tempel in Lhasa.

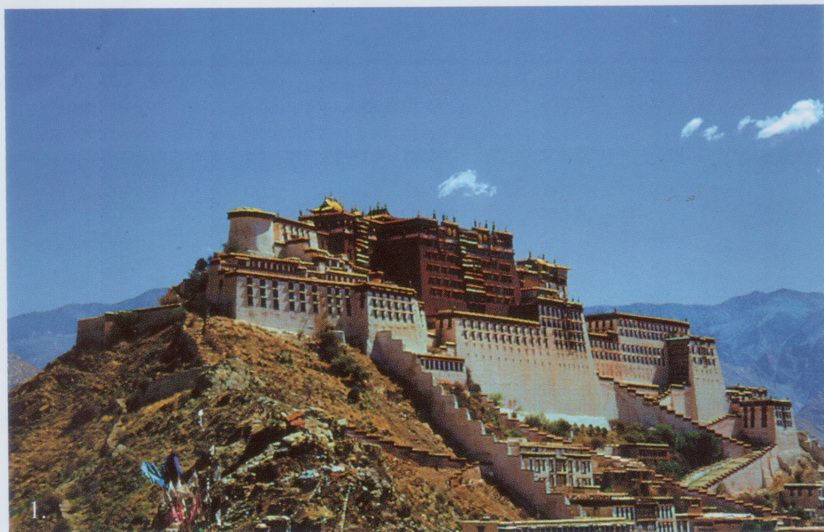
Rotsschilderingen met Boeddhistische voorstellingen, even buiten Lhasa.

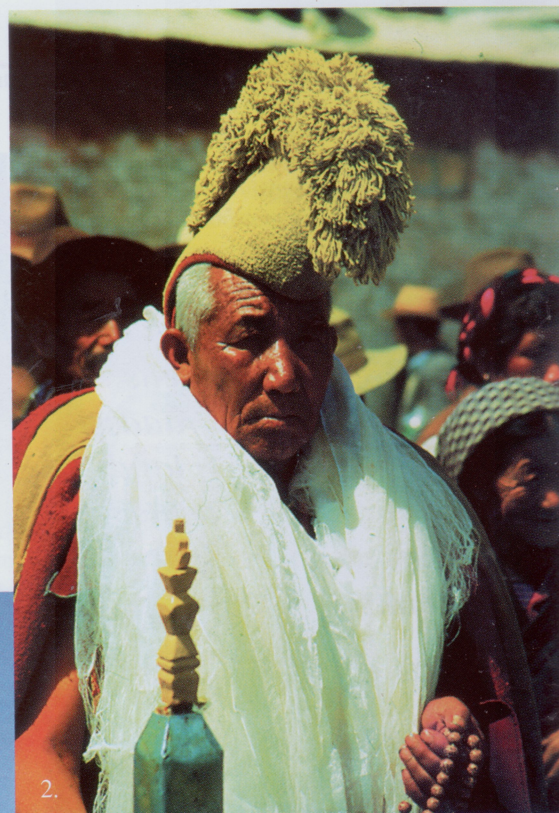


Iedereen die Tibet bezoekt, zal getroffen worden door de indrukwekkende uitgestrektheid, de diepe stilte en de schoonheid van de afwisselende landschappen. Wie denkt dat het een kaal, grauw, guur en ondergesneeuwd land is, heeft het mis. In principe heeft Tibet door de zuivere en droge lucht zelfs een heel gezond klimaat. Uiteraard is het in de hoge berggebieden soms extreem koud, en biedt de open hoogvlakte nauwelijks beschutting tegen de doordringende ijzige wind. Maar er zijn ook enorme uitgestrekte graslanden waar halfnomaden met hun acht miljoen schapen en runderen een bestaan vinden. Of oerbossen zoals in het oosten van Tibet, waar tussen de meer dan duizend verschillende boomsoorten groot wild leeft (waaronder het zeldzame sneeuwluipaard). En dan de aangenaam beschutte dalen, de voorraadkamers van Tibet, waar diverse granen, aardappels en koolzaad verbouwd worden. Of de zuidelijke subtropische rivier-valleien waar zomerse temperaturen de teelt van thee, tabak, rijst, noten en fruit mogelijk maken.

Gespleten ziel

Een kennismaking met Tibet start meestal met een bezoek aan de hoofdstad Lhasa, 'de Plaats van de Goden'. Een stad met een gespleten ziel, met twee delen die qua architectuur, bevolking en levensstijl als dag en nacht van elkaar verschillen. Nieuw-Lhasa, het onaantrekkelijke Chinese deel, heeft rechte straten die als messen door de stad snijden, saaie huizen, moderne hotels, grote openbare gebouwen en Chinese warenhuizen. In oud-Lhasa heerst nog de authentieke Tibetaanse sfeer, met kronkelige, door traditionele huisjes geflankeerde straatjes. Verdwalen lijkt hier onvermijdelijk, maar uiteindelijk leiden alle straatjes naar de Jokhang, de heiligste tempel van het land. De stad is door de eeuwen heen het religieuze centrum van Tibet geweest waar pelgrims in groten getale naar toe trokken. Nog steeds zijn er vrome gelovigen die de drie rituele pelgrim-route's in en rond de stad af-





3.

1. De Potala, nog steeds het officiële paleis van de Dalai Lama.

2. Lama met Katags (ceremoniële witte sjaals).

3. De onbegrensde uitgestrektheid.

4. De oude kloosterstad Ganden, grotendeels verwoest, maar ten dele weer gerestaureerd.



4.

werken. Het buitenste pad, de Linkhor, is voor een groot deel verdwenen onder drukke wegen waarover zwaarbeladen vrachtwagens denderen. Toch is er soms een volhardende enkeling die zich niets aantrekt van het verkeer en, met kruipen, opstaan, knielen en zich languit ter aarde werpen, zijn vroomheid wil bewijzen. Het tweede pad, de Barkhor, is het hart van Lhasa. Hij loopt rondom de Jokhang tempel, waarbinnen het kortste pad, de Sharkor, de rituele pelgrimstocht vervolmaakt. Op de Barkhor zie, ruik, proef en voel je werkelijk een stukje van Tibet. Het is van origine weliswaar een bedevaartsroute rondom de Jokhang, maar tegelijkertijd is het altijd de verzamelplaats geweest voor kooplieden uit Tibet, Nepal, China, Bhutan, India en Sikkim. Hij is aan beide zijden volgepakt met kraampjes en er is van alles te koop: kleding, schoenen en tassen, maar ook heel veel religieuze zaken zoals gebedsmolens, sutra-boeken, foto's van de Dalai Lama, katags (ceremoniële witte sjaals), en thangka's (beschilderde roldoeken met religieuze betekenis).

Overal stijgt uit de stenen altaren de prikkelende geur van reukoffers op. Het is het Sang-ritueel waarbij takken van de jeneverbes en kruiden worden verbrand om de hemel- en berggoden te eren.

Occulte leerstellingen

De Jokhang tempel zelf is het religieuze centrum van de stad. Hier komen de bewoners van Lhasa bidden, eindigt de lange tocht van veel pelgrims, en kunnen reizigers in een serene omgeving genieten van schitterende wandschilderingen, eeuwenoude heilige beelden, waardevolle thangka's en vanaf het dak een prachtig uitzicht over Lhasa.

In het verleden speelden tempels en kloosters een nog grotere rol in het dagelijks leven dan nu. Duizend jaar lang heeft het kloosterleven Tibet geregeerd. Het was het fundament waarop de hele samenleving gebaseerd was. De grotere kloosters bezaten land, dreven op uitgebreide schaal handel, waren vrijgesteld van belastingen en bezaten een niet onaanzienlijke rijkdom. De feitelijke regering van Tibet werd gevormd door de Dalai en Panchen Lama's, bijgestaan door een kabinet, een raad van priesters, en invloedrijke edelen.

Iedere familie was bij de kloosters betrokken door tenminste één zoon aan een klooster te leveren. Dit was trouwens de enige manier om een kind te verzekeren van een goede opleiding. De beste leerlingen volgden een studie van 20 tot 25 jaar, waarna ze konden promoveren tot lama. Pas daarna kregen ze het recht om zich te begeven op het pad van esoterische en occulte leerstellingen om daarmee paranormale krachten te kunnen ontwikkelen. Voor de minder begaafden was een toekomst als arts, kunstenaar, artiest, kok, bouwvakker of soldaat weggelegd.

Kloostersteden

In de nabije omgeving van Lhasa zijn een aantal bijzondere kloosters de moeite van een bezoek waard. Eén daarvan is de oude klooster-universiteit Drepung. Ooit was dit het machtigste en rijkste klooster van Tibet, waar meer dan 10.000 monniken binnen de muren verbleven. Sinds de oprichting in 1416 heeft het niet alleen vele monniken uit Tibet zelf, maar ook uit de omliggende gebieden van het Tibetaans Boeddhisme zoals Nepal, Ladakh, Bhutan en Mongolië gehuisvest en eerste klas onderwijs geboden.

Een heel ander voorbeeld van een indrukwekkende kloosterstad is Ganden, op ruim 60 kilometer afstand van Lhasa. Een gruisachtige weg vol gaten en kuilen voert naar een hooggelegen, half verscholen vallei. Na de laatste bocht komt Ganden plotseling in zicht, als een reusachtige bijenkorf hangend aan de bergwand. Tijdens de Culturele Revolutie werden de monniken gedwongen het klooster te verlaten, terwijl de lokale bevolking verplicht werd het complex steen voor steen af te breken. Gelukkig werd ook hier in 1980 een begin gemaakt met de wederopbouw van de belangrijkste heiligdommen, en inmiddels wonen er meer dan 350 monniken, waaronder veel novicen.

'Paarden van de wind'

Een reis door Tibet is onlosmakelijk verbonden met het Boeddhisme, de spil van het dagelijks bestaan. Overal in het land, tot in de meest afgelegen gebieden, zijn zichtbare tekenen van hun geloof te vinden. Eindeloze rijen felgekleurde vlaggen sieren bergpassen, bruggen, kloosters en huizen. Het zijn



Khampa vrouw, met traditionele haarversieringen.

Na de Culturele Revolutie is het kloosterleven heel langzaam weer op gang gekomen.



de zogenaamde lungta, ofwel 'Paarden van de Wind'. De vijf traditionele kleuren van deze katoenen gebedsvlaggen symboliseren het heelal, de wolken, het vuur, de Aarde en het water. Naast de gebeden, heilige spreuken en gelukstekens, is iedere vlag bedrukt met een elegant mythisch paard; een soort boodschapper van de vrome gelovigen richting goden. Stuk voor stuk worden op deze manier de berichten op de rug van de wind naar de hemelse opperwezens gedragen.
Tussen de verlaten hoge pieken, waar de wind fluistert dat de goden nabij zijn, liggen op veel plaatsen raadselachtige steenhopen. Het zijn de laatste, primitieve, altaren waaraan gelovige reizigers letterlijk een steen kunnen bijdragen terwijl ze een lofzang op de berggoden aanheffen. Overal kun je ook nog mani-stenen aantreffen, stenen plakkaten waarop een heilige spreuk geschilderd of uitgehakt is.
De belangrijkste elementen van het geloof blijven natuurlijk de hoog- en afgelegen kloosters, die naast hun religieuze functie de hoeders van de Tibetaanse cultuur zijn. Het zijn ontmoetingsplaatsen waar de bevolking in aanraking komt met eeuwenoude tradities, ceremonies en rituelen.
De expressieve heilige cham-dans is één van die gelegenheden waarvoor pelgrims, dorpelingen en nomaden van heinde en verre komen om ze te kunnen bijwonen. Op de binnenplaats van het klooster, omringd door een kleurrijke en opgewonden menigte, dansen monniken in prachtige, maar bizarre kostuums. Begeleid door trommels, hoorns en gezang zwieren ze in hun brokaten en zijden gewaden rond. De imposante maskers en de symbolische gebaren waar magische krachten in opgesloten liggen, brengen de dansers in trance, bezielen hen met de godheid die ze uitbeelden. Het publiek leeft intens mee en kijkt vol ontzag naar de tot leven gewekte goden die steeds sneller ronddraaien. Het doffe geluid van de hoorns trilt de broeierige lucht uiteen, het ritme van de trom daagt uit. De spanning staat als een strakgespannen snaar boven de plaats waar dit bijzondere rituele offer aan de goden gebracht wordt. Even plotseling als het begon, is het weer voorbij. Alsof je uit een wereldvreemde droom ontwaakt.



De monniken die een Cham-dans uitvoeren, beelden met hun speciale kostuums en maskers godheden uit. Tijdens de Culturele Revolutie waren deze heilige dansen ten strengste verboden.

Dodenboek

Het Boeddhisme is sinds jaar en dag harmonieus vermengd met overblijfselen uit de Bon-religie, een oude natuurgodsdienst. Boeddha's en berggoden, natuurgeesten en plaagdemonen spelen ieder hun eigen rol in dit land waar oeroude natuurkrachten overduidelijk aanwezig zijn. Een aantal gebruiken en rituelen voeren echter zowel terug op (bij)geloof als op nuchtere praktische uitvoerbaarheid. De verschillende begrafenisrituelen in Tibet zijn hiervan een goed voorbeeld.
Het zijn rituelen die passen bij de harde natuurlijke omstandigheden die op het dak van de wereld heersen. Hier is de grond op veel plaatsen lange tijd van het jaar te hard bevroren om een graf te delven, terwijl er vaak niet voldoende hout voorradig is om de lichamen te verbranden. De meest voorkomende, en in onze ogen gruwzame versie, is die van de 'hemelse begrafenis', voor gewone mensen de meest passende. Na een rouwperiode van drie tot vijf dagen wordt 's ochtends zeer vroeg een rouwdienst gehouden die door familie en vrienden wordt bijgewoond. Daarna brengt de begrafenisleider de overledene naar een hoge rots, verbrand wat tsampa (geroosterde gierst) om de gieren te lokken, en hakt het lichaam in kleine stukken. De beenderen worden verbrijzeld en vermengd met tsampa, waarna dit aan de gieren - in Tibet heilige vogels - wordt gevoerd. Daarna volgt het vlees. Er mag niets van het lichaam overblijven, zodat de ziel vrij van aardse belemmeringen naar het hiernamaals kan overgaan.
Een variant hierop is de waterbegrafenis, die vooral voor bedelaars, armen en weduwen/weduwnaars gebruikt wordt. In plaats van de gieren, zijn dan de vissen de natuurlijke opruimers. Een echt graf wordt alleen gedolven voor zware misdadigers en degenen die aan een besmettelijke ziekte zijn overleden. De ongelukkigen wordt op deze manier de mogelijkheid tot reïncarnatie ontnomen omdat hun geest onder de grond opgesloten blijft. Alleen voor verheven monniken, lama's, en andere hooggeplaatste personen is crematie of bijzetting in een stupa weggelegd.
De dood speelt een belangrijke rol in het Tibetaans Boeddhisme. Niet als eindpunt van alle leven, maar als een overgang met de mogelijkheid om totale bevrijding te vinden; of, als dit nog niet lukt, een hogere wedergeboorte. Het intrigerende Tibetaanse Dodenboek, het Bardo Thödol, is een leidraad voor de stervende of overledene om zich hierop zo goed mogelijk voor te bereiden. In de overgangsfase tussen dood en wedergeboorte, het Bardo, moet de ziel zijn eigen angsten, tekortkomingen en emoties overwinnen. Alleen als dit volbracht is, kan hij door geconcentreerd gebed en meditatie verlichting bereiken, anders zal hij opnieuw zijn intrek moeten nemen in een moederschoot. Het 'Wheel of Life', de cyclus van dood en wedergeboorte, blijft voor hem dan nog even doordraaien. ❑



Het Boeddhistische Levenswiel; symbool voor de cyclus van dood en wedergeboorte.

Blijvende preparaten

Een kristal van kopersulfaat dat werd aangetroffen in het preparaat dat voor dit artikel is gemaakt.

Hans Schouten
Foto's van de auteur

Microscopische preparaten kunnen heel lang bewaard worden als ze daar speciaal voor worden gemaakt. In dit artikel vertellen we hoe u een verzameling kunt opbouwen waar zelfs de achter-kleinkinderen nog van kunnen genieten.

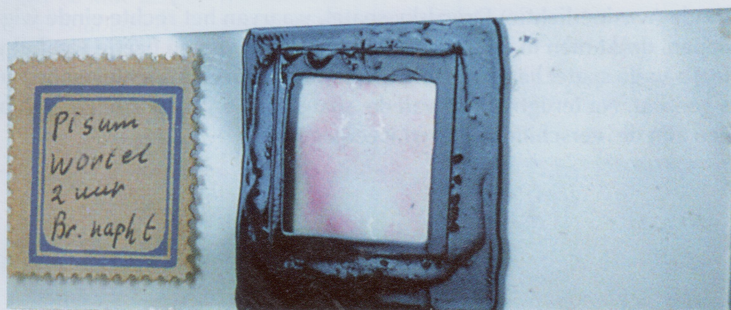
Bij de zogenaamde speelgoed-microscopen en microscopeer-pakketten die bij sommige postorderbedrijven en warenhuizen te verkrijgen zijn, zit gewoonlijk een doosje met een paar kant en klare preparaten die je meteen na aanschaf onder de microscoop kunt leggen om van de wondere wereld van het kleine te kunnen genieten. Dit zijn blijvende of houdbare preparaten.
Helaas laat de kwaliteit van deze preparaten veel te wensen over. Voor demonstratiedoeleinden, zoals bij biologielessen en colleges, worden door verschillende firma's preparaten van de meest uiteenlopende onderwerpen in de handel gebracht. Deze zijn doorgaans van een uitstekende kwaliteit, maar helaas vrij kostbaar. Enkele tientjes voor een preparaatje is normaal. Logisch, want bij het maken van zo'n preparaat komt heel wat kijken.
De te bewaren preparaten kunnen details

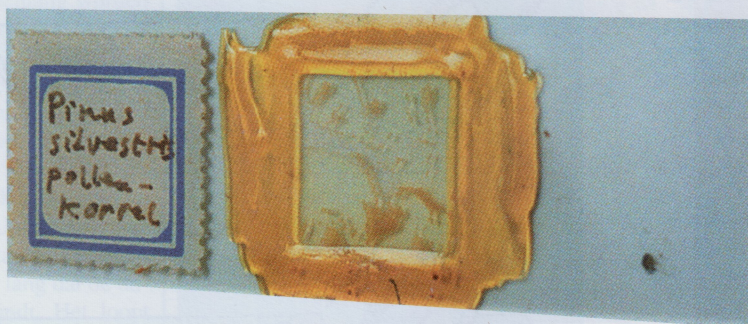
Voor het aanleggen van een preparatenverzameling is een preparatendoos heel geschikt.



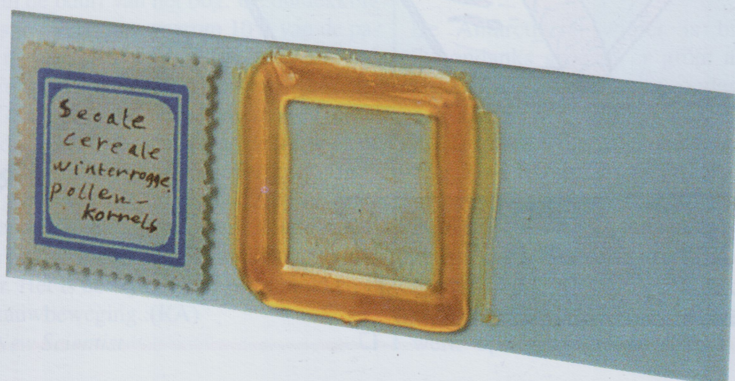


De attributen die nodig zijn voor het maken van blijvende preparaten: van links naar rechts een rol tapijtband, dubbelzijdig plakband, dekglaasjes, voorwerpglaasjes, een potje met asfaltlak, een flesje met Ceadax en een potje ingedikte venetiaanse terpentijn. In de rij daaronder van links naar rechts; een pipetje, een penseeltje, een prepareernaald, een pincet, een scalpel, een spatel, een Drigalsky-spatel, een waxine-lichtje en een potje Vaspar.





Een preparaat ingesloten in Entallan en omrand met een lijstje van zwart asfaltlak. (boven). Hiernaast en onder: twee preparaten die zijn omrand met venetiaanse terpentijn.



bevatten die pas later interessant kunnen zijn maar die nu niet opvallen. De verklaring van de indertijd zo spectaculaire veteranenziekte kon worden gevonden door de bewaarde bloed-preparaatjes van de overleden slachtoffers nog eens goed te bestuderen. In al die preparaatjes bleek een bacterie te zitten, later Legionella genoemd, die de veroorzaker bleek te zijn. Bij eerder bloedonderzoek was deze niet opgemerkt, omdat men toen niet naar een bacterie zocht als mogelijke veroorzaker van deze ziekte.

Preparaten maken

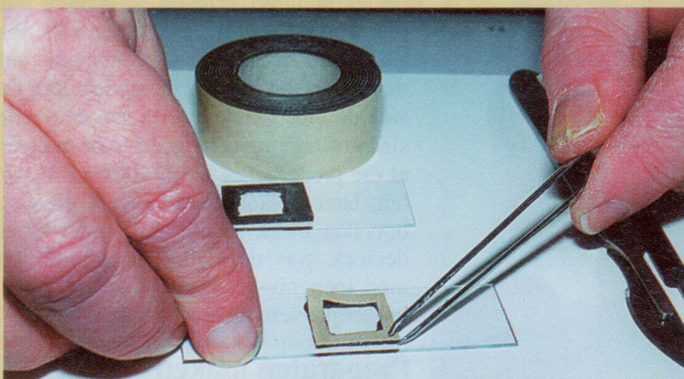
Een preparaat zal heel dun moeten zijn om voldoende licht door te kunnen laten. De meeste microscopen zijn zogenaamde doorvallend-licht-microscopen. Voor zeer kleine objecten, zoals stuifmeelkorrels, kleine waterdieren, waterplanten en insektendelen wordt eerst een suspensie gemaakt met een druppeltje water op een voorwerp- of objectglaasje, waarna dit druppeltje wordt afgedekt met een dekglaasje. De optiek van de microscoop is voor dit systeem ontworpen. Het te gebruiken dekglaasje moet daarom zelfs van een bepaalde dikte zijn om een zo goed mogelijk beeld te kunnen krijgen. Deze dekglasdikte staat soms op de te gebruiken objectieven aangegeven. Er is zelfs, vooral bij de wat oudere systemen, een mogelijkheid om de microscoop op de gebruikte dekglasdikte in te stellen.

Zou het dekglaasje worden weggelaten en het preparaat rechtstreeks worden bekeken, zonder dat het in water of een andere vloeistof is gesuspendeerd, dan wordt de beeldvorming dermate verstoord dat vooral bij vergrotingen van 400 maal en meer, zeer veel details verloren gaan. Daarbij heeft de bolvormige druppel ook nog het effect van een lens.

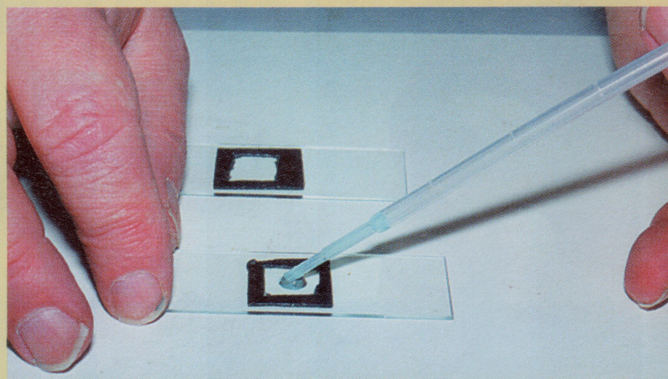
Soms is het wel eens noodzakelijk om een zogenaamd droog preparaat te maken. Bijvoorbeeld van kristallen die zouden oplossen als ze in een vloeistof zouden worden gesuspendeerd. Een vloeistof kan ook de structuur van bijvoorbeeld stuifmeel- of zetmeelkorrels veranderen doordat de korrels de vloeistof opnemen en daardoor opzwellen. In dit soort gevallen verdienen droge preparaten de voorkeur.

Droge preparaten

Droge preparaten kunnen worden gemaakt door het te onderzoeken materiaal in een zo dun mogelijk laagje over een voorwerpglas te verspreiden. Van doek of papier knippen we een klein, passend stukje af. Meestal wordt er geen dekglas op gelegd, maar als het erg stuiverig materiaal is verdient dat wel de voorkeur. Een dekglas wordt ook nog wel eens gebruikt om materiaal dat de



Nadat het lijstje op het glas is vastgeplakt kan het beschermende papiertje van het lijstje worden verwijderd.



Voor het maken van een kristal-preparaatje wordt met een pipetje een druppel van een kristal-oplossing binnen het lijstje op het voorwerpglaasje gebracht. Na verdamping blijven de kristallen achter op het glaasje.

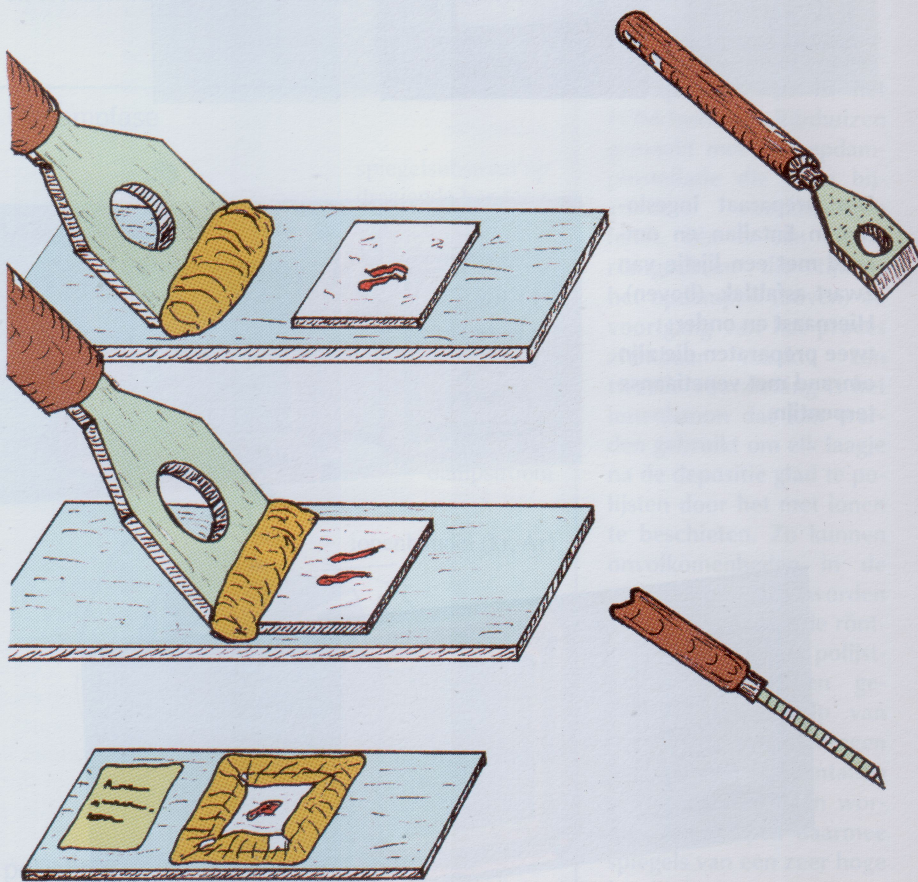
neiging heeft om op te krullen vlak te houden. Door een oplossing van één of ander kristal op een voorwerpglas te laten uitkristalliseren, kunnen we ook droge preparaten maken. Een verzameling aan leggen van allerlei soorten kristallen op een voorwerpglas, is een zéér boeiende bezigheid. Tussen polaroid-filters geven ze immers de fraaiste kleuren combinaties en composities. (Zie Mens & Wetenschap nummer 1 '96, blz. 15 en 16). In principe zijn zogenaamde droge preparaten niet zo geschikt voor helderveld-microscopen omdat de optiek van dit soort microscopen ontworpen is voor ingebedde preparaten; objecten die in een vloeibaar medium als water, glycerine en Ceadax op een voorwerpglas onder een dekglaasje zijn ingesloten. Fraaie kristalstructuren op een voorwerpglaasje kunnen ook worden verkregen door wat kristalmateriaal op een glaasje te leggen en door verhitting te laten smelten. Als het glaasje is afgekoeld ontstaan er hele mooie volle kristalstructuren. Verschillende kunstenaars maken op deze manier voorstellingen die worden gebruikt als motieven voor behangpapier en textiel. Niet zelden worden dan twee of meer verschillende kristalsoorten door elkaar gemengd en samen gesmolten. Het is de moeite waard om dat zelf eens te proberen.

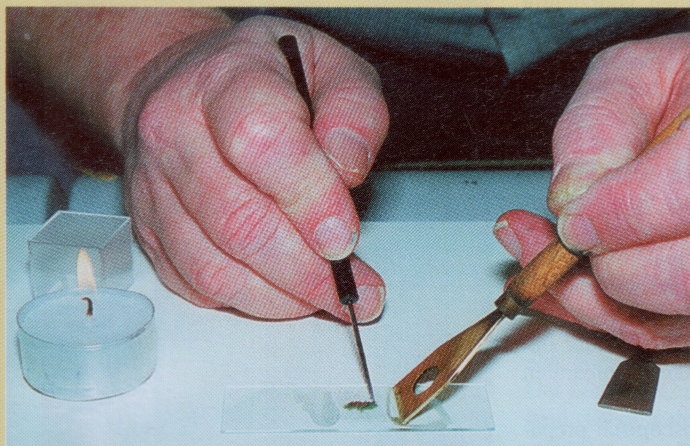
Droog insluiten

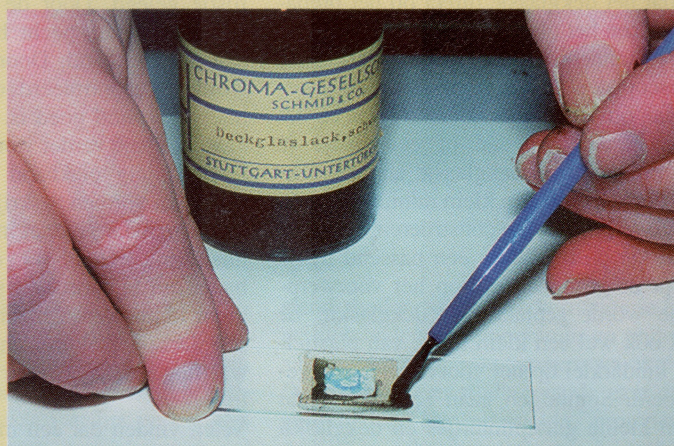
In principe zou een droog preparaat kunnen worden gemaakt door een dekglas op het preparaat te leggen en dit langs de randen aan het voorwerpglas vast te kitten. Als het object niet al te dik is gaat dat prima. Wel moet dan een kitmiddel worden gevonden dat niet tussen het dekglas en het voorwerpglas naar binnen vloeit door de capillaire werking (opzuigende kracht) tussen die twee glaasjes. Canadabalsem, Entallan, Ceadax, asfaltlak, nagellak e.d. blijven te lang vloeibaar en geven dus problemen.

Benodigdheden voor het maken van blijvende preparaten

Met een verwarmde (waxine-lichtje) Drigalsky-spatel, waarvan het rechte einde wigvormig is afgeslepen, drukt men in de gesmolten Vaspar. Er blijft een beetje van het gesmolten materiaal aan de spatel hangen. Dit wordt op het voorwerpglas tegen de rand van het dekglas gedrukt. Na terugtrekking van de spatel zal de Vaspar stollen. Van boven naar beneden zijn de verschillende fasen weergegeven.

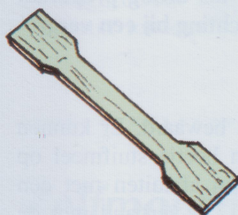


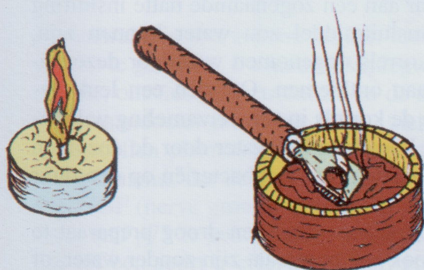


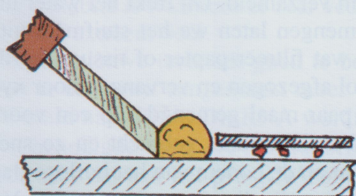


Terwijl het dekglaasje met een prepareernaald op zijn plaats wordt gedrukt brengen we met een, boven een vlammetje verwarmde, spatel een lijstje van Vaspar aan.

Om het preparaat écht lang houdbaar te maken wordt met dekglaskit, in dit geval asfaltlak, een randje rondom het dekglaasje en het plakbandlijstje aangebracht.









Willen we een dergelijk preparaat maken dan moeten we gebruik maken van een kitmiddel dat door warmte vloeibaar wordt en in vloeibare vorm langs de rand van het dekglas kan worden aangebracht. Direct na het aanbrengen stolt de kit en zal niet meer naar binnen kunnen vloeien.

Vroeger werden daar natuurharsen voor gebruikt zoals ingedikte venetiaanse terpentijn. Deze zijn vrijwel niet meer leverbaar tenzij u er een klein vermogen voor over heeft. Een veel goedkoper en makkelijk zelf te bereiden alternatief is het zogenaamde 'Vaspar', een door micro-biologen veel gebruikt afsluitmiddel. Het bestaat uit één deel zuurvrije witte vaseline en één deel vaste paraffine, bijvoorbeeld 2 gelijke hoeveelheden van 50 gram. Ze worden gemengd door ze bij elkaar in een potje te smelten. Het smeltpunt ligt op ongeveer 60° C zodat het eventueel op een warme kachel kan. Wees wel voorzichtig met vuur, want het spul is vrij brandbaar. Mocht eventueel toch de vlam in de pot slaan gebruik dan nooit water om het vuur te blussen! Dat zou averechts werken. Een deksel op de pot leggen dooft in zo'n geval ieder vuur.

Is het spul na het smelten goed gemengd dan kan het in de pot blijven om te stollen en te bewaren. Vaspar is vele tientallen jaren houdbaar.

Insluiten met Vaspar

Het insluiten met Vaspar gebeurt met een spatel met een rechte kant of nog beter een zogenaamde Drigalsky-spatel. Deze zult u ook zelf moeten maken uit een plaatje messing of koper. Het is een plat rechthoekig plaatje waarvan het ene uiteinde wigvormig is afgeslepen (zie de tekening) en het andere uiteinde driehoekig uitloopt in een punt die in een houten houder wordt gestoken. Dan hebben we een vlammetje, een waxinelichtje, of beter, een spiritusbrander nodig, een pincet en één of twee prepareernaalden, een fijn penseeltje, en niet te vergeten schoon gepoetste voorwerp- en dekglaasjes.

Stel dat we op een voorwerpglaasje een heel mooi preparaat hebben van een kristal. Eerst wordt de mooiste plek in het kristallaagje opgezocht. Poets rondom die plek al het overige kristalmateriaal weg met een papieren zakdoekje, en laat een stukje van ongeveer 10 bij 10 mm rondom het plekje dat we willen bewaren op het glas achter. Leg op het resterende kristalmateriaal een schoongemaakt dekglaasje en let er daarbij op dat het kristalplekje volledig wordt bedekt.

Zet het potje met Vaspar klaar en steek het brandertje aan.

Het rechte uiteinde van de spatel wordt nu boven de vlam verwarmd. Vervolgens drukken we dat uiteinde in de Vaspar. Deze zal vlot rondom dat uiteinde smelten. Haal de spatel voorzichtig weer uit het potje en let erop dat er voldoende gesmolten Vaspar aan de spatel blijft hangen. Plaats de spatel met het gesmolten materiaal vlak naast het dekglas op het voorwerpglas zodat het gedeeltelijk op dat voorwerpglas vloeit.

Vervolgens wordt het met de scherpe rand van de spatel tegen de rand van het dekglas geduwd. Hierbij dient een deel van de Vaspar over de rand van het dekglas te vloeien. De spatel wordt nu teruggetrokken en de Vaspar zal vrij vlot stollen tot een lijstje. De drie andere, nog open, zijden van het dekglas worden op gelijke wijze voorzien van zo'n lijstje. Let erop dat de totale lijst rondom het dekglaasje volledig gesloten is. Het preparaat kan nu worden voorzien van een klein passend etiketje en op deze wijze vele tientallen jaren worden bewaard.

Eventueel kan over het randje Vaspar nog een laagje speciale afdeklak worden aangebracht.

Een microbakje

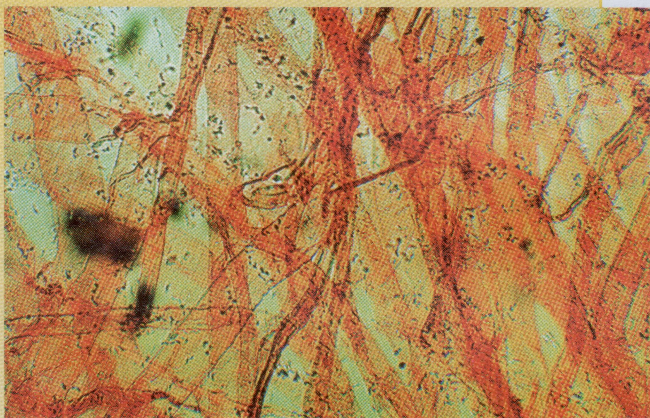
Doordat het dekglaasje direct op het preparaat ligt zou het object door de druk van het glaasje kunnen worden beschadigd. Veel microscopisten geven er dan ook de voorkeur aan om tussen het voorwerpglas en het dekglaasje een ringetje of een lijstje te plaatsen, zodat het dekglaasje als een dekseltje fungeert van een klein minidoosje.
Om een microbakje te construeren wordt uit papier, karton of plastic een passend lijstje geknipt of gesneden dat op het voorwerpglaasje wordt geplakt met dekglaskit. Er wordt ook wel een klein lijstje van plasticine of kinderklei op het voorwerpglaasje geboetseerd. Sommigen gaan zelfs zover dat ze van kleine glassplintertjes en dekglaskit een lijstje opbouwen.
Zelf geef ik de voorkeur aan een lijstje van dubbelzijdig plakband of tapijtband. Dit werkt bijzonder handig en snel en is bovendien goedkoop. Het voordeel van dubbelzijdig plakband is dat het plakt. Met het beschermpapier nog op het plakband worden de gewenste lijstjes uitgesneden of geknipt, waarna aan één zijde het beschermpapier van het lijstje wordt verwijderd en het lijstje op het voorwerpglas wordt geplakt. Als het preparaat klaar is wordt pas het andere laagje beschermpapier van het lijstje afgetrokken en wordt een schoon dekglaasje op het lijstje gelegd. Door de randen voorzichtig aan te drukken hecht het dekglaasje goed aan het plakband. Door het glas heen kan worden gecontroleerd of de hechting aan het glas overal goed is. Met omrandingskit kan het lijstje verder worden afgewerkt.
Dubbelzijdig plakband is in verschillende dikten en vormen verkrijgbaar. Tapijtband is vrij dun, maar voldoet in de meeste gevallen uitstekend. Guddy-O en andere soorten band, om bijvoorbeeld schilderijtjes aan de muur te plakken, hebben over het algemeen een dikkere plaklaag en zijn geschikter om wat hogere lijsten voor dikkere preparaten te maken.
Velen vinden dat een microscopisch preparaat pas af is, als het dekglas is voorzien van randje speciale omrandingslak. Daar wordt nog steeds asfaltlak voor gebruikt, hoewel er tegenwoordig ook verschillende soorten speciale omrandingskit verkrijgbaar zijn. Een heel goed alternatief is nagellak, al of niet voorzien van een kleurtje. Het heeft het voordeel dat het zeer snel droogt, enigszins elastisch blijft en bovendien nog vrij goedkoop is.



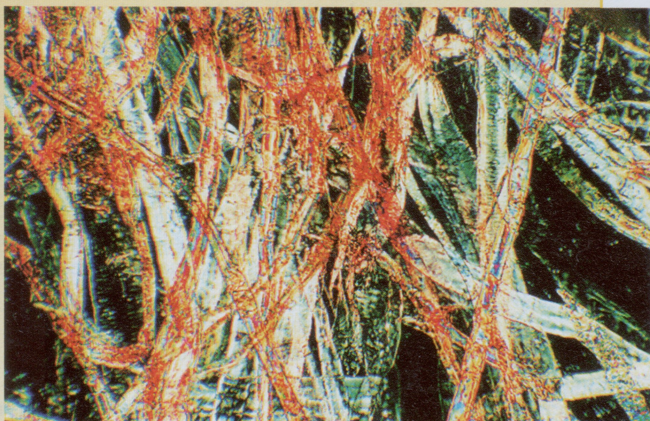
Een stukje rode zijde als droog preparaat onder helderveld-belichting bij een vergroting van 100 maal.

Stuifmeel

Stuifmeel van bloemen kan, evenals zetmeel en andere meelsoorten, goed droog worden bewaard. Er kunnen droge preparaten van worden gemaakt. Een beetje stuifmeel op een voorwerpglas leggen, dekglaasje erop en afsluiten met een randje Vaspar geeft snel een goed preparaat. In verband met de eerder genoemde optische effecten bij een droog preparaat geven velen echter toch de voorkeur aan een zogenaamde natte insluiting van stuifmeelkorrels. Het insluitmiddel zou water kunnen zijn, maar water wordt door de korrels opgenomen waardoor deze opzwellen en zelfs kunnen gaan ontkiemen. Op zich een leuk gezicht, maar niet zo fijn als je de korrels in een verzameling wilt bewaren. Bovendien zullen de korrels in het water door de enzymen van de stuifmeelkorrel en door de groei van bacteriën op den duur worden afgebroken.
Dit kan allemaal worden voorkomen door een droog preparaat te maken. In dit geval kan dat ook een preparaat zijn zonder water, of een insluitmiddel (medium) waar het water uit is verwijderd.
Hiervoor hebben we nodig: isopropyl-alcohol, xyleen en een insluitmiddel zoals Ceadax, Entallan, Numount, Fischer-balsem enz. (synthetische canada-balsem). In een horlogeglas worden enkele milliliters isopropyl-alcohol gebracht. Het stuifmeel dat we willen onderzoeken wordt hierin verzameld. Dit trekt het water uit de korrels. Na een paar maal mengen laten we het stuifmeel uitzakken. Met een pipetje, flink wat filtreer-papier of tissues wordt voorzichtig de isopropyl-alcohol afgezogen en vervangen door xyleen. Ook nu wordt weer een paar maal gemengd. Op een voorwerpglaasje wordt een druppel insluitmiddel gebracht en zo snel mogelijk wordt het stuifmeel, dat op de bodem van het horlogeglas ligt, met een pipetje opgezogen en in die druppel gebracht. Na even mengen met behulp van een prepareernaald, waarbij we er op moeten letten dat er geen luchtbellen ontstaan, leggen we een dekglaasje op de druppel. Even aandrukken en het preparaat is klaar.
Stuifmeelkorrels hebben veel verschillende vormen. Iedere plantenfamilie heeft daarbij zijn eigen kenmerkende vorm. Een eigenschap die in de paleonthologie veel wordt gebruikt voor het dateren van de aardlagen waarin zij worden aangetroffen. Er bestaan speciale atlassen voor. We komen er nog wel op terug in de toekomst. ❑



Rijstpapier in een zogenaamd nat preparaat bij een vergroting van 100 maal en in helderveld-belichting.



Rijstpapier bij een vergroting van 100 maal in een droog preparaat in gepolariseerd licht.

Suikerwereld

Deze foto laat het omgekeerde van kristalliseren zien, namelijk oplossen.
Suikerkristallen lossen snel op in water. Dit proces kunnen we vertragen door in plaats van water, spiritus als oplosmiddel te gebruiken. Deze vloeistof bestaat voor 85% uit alcohol (waar suiker nauwelijks in oplost) en voor 15% uit water.
Leggen we een suikerkristal op een petriglaasje dan is onder de microscoop het 'etsings'proces van het suikerkristaloppervlak goed te volgen, als we die wat bevochtigen met spiritus. De alcohol zal eerst verdampen, onder gelijktijdige aantasting van het oppervlak door het aanwezige water in de spiritus.
Deze opname werd gemaakt bij een 25x vergroting (objectief 3,5 en oculair 7x). De toplens van de condensor werd verwijderd. Als filter werd een Rheinberg-filter gebruikt (centrum zwart, vier segmenten van rood, geel, groen en blauw). Als film werd een 100 ASA dia-film gebruikt. Deze prachtige foto werd gemaakt door N.J.van Geijn.

In de loop van dit jaar komen we wat uitgebreider op dit onderwerp terug.



Scherpere beelden voor



Illustratie ESO

Tekening van de toekomstige VLT op de top van de Chileense berg Cerro Paranal.

Ben Apeldoorn

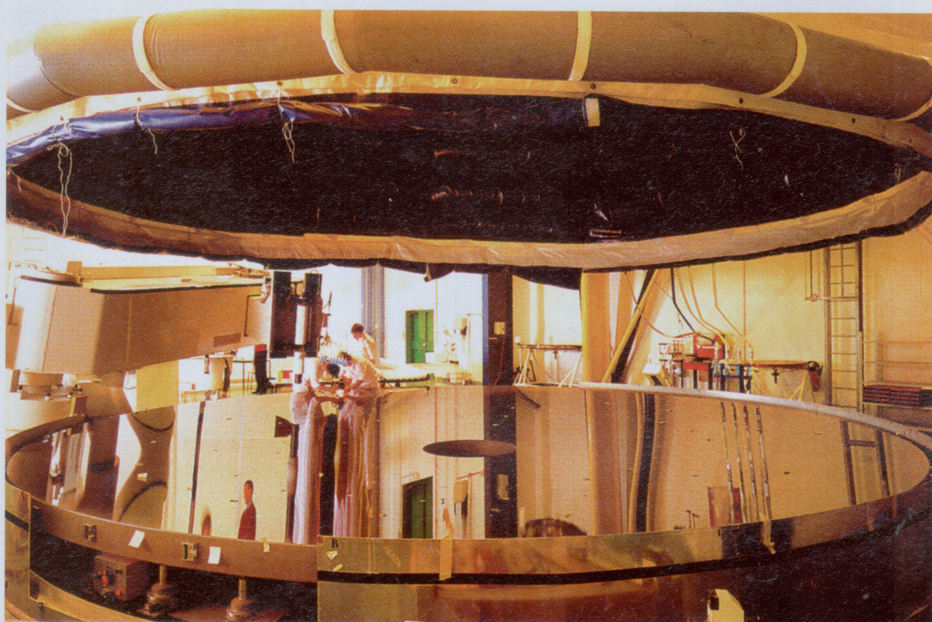
Sinds de uitvinding van de verrekijker of telescoop, hebben de gebruikers ervan te maken met luchtonrust. De nieuwste technieken geven hoop voor de nabije toekomst.

Of je nu op een warme zomerdag een aards voorwerp in de verte bekijkt, of in een steenkoude winternacht een astronomisch object, het beeld is vrijwel altijd onscherp. Dat wordt erger naarmate de telescoop groter is en een sterkere vergroting toelaat. Een telescoop kijkt door een veel dikkere luchtlaag heen dan een aardse verrekijker en heeft dus veel meer last van de luchttrillingen of 'turbulentie', zoals het verschijnsel ook genoemd wordt. Turbulentie ontstaat hoofdzakelijk doordat de Aarde de zonnewarmte die ze overdag ontvangen heeft, 's nachts weer uitstraalt. Dat veroorzaakt verwarming van de bovenliggende luchtlagen. Doorgaans is de turbulentie vlak na zonsondergang het sterkst en neemt langzaam af naarmate de nacht vordert.

Het is dus niet zo vreemd dat moderne sterrenwachten tegenwoordig hoog in de ber-

telescopen

Foto Palomar-Observatories



De enorme glaskolos voor de Hale-telescoop na het slijp-proces in 1948. De honingraatvormige uitsparingen aan de onderkant zijn duidelijk te zien. Tegenwoordige spiegels zijn echter veel dunner, flexibeler èn goedkoper.

gen gezocht moeten worden. Daar kijkt men door een veel 'dunnere' luchtlaag heen dan vanaf zee-niveau. Bovendien speelt tegenwoordig ook de lucht- en lichtvervuiling een belangrijke rol bij de vraag waar een modern observatorium het beste geplaatst kan worden.

Adaptieve optiek

Vooral door de luchtturbulentie wordt een reuzentelescoop op zee-niveau wat betreft de beeldscherpte gedegradeerd tot een kijker van amateur formaat. In veel populair-wetenschappelijke werken valt te lezen dat het, met name in ons klimaat, niet zoveel zin heeft een telescoop met een lens of spiegel van meer dan vijftien centimeter in middellijn te bouwen of te kopen. Zo'n kijker biedt in de meeste gevallen even scherpe beelden als een veel grotere. Let wel: op zee-niveau.

Op enkele kilometers hoogte in de dampkring komen de prestaties van reuzentelescopen beter tot hun recht, maar ideaal zijn de omstandigheden ook daar nog allerminst. Daar begint nu echter verandering in te komen. Niet in de atmosferische omstandigheden zelf, wèl in de manier waarop de moderne sterrenkundige er mee om gaat.

Al een aantal jaren wordt geëxperimenteerd met zogeheten 'adaptieve optiek'; optiek (lenzen, (vang-)spiegels) die zich zo goed mogelijk aan de omstandigheden aanpast. En tegenwoordig ook zo snel mogelijk. Welbeschouwd was de ruim vijf meter grote spiegel van de Hale-telescoop, die, na zo'n elf jaar(!) van slijpen en polijsten van de tonnen zware glasschijf, in 1949 op het Mount Palomar-observatorium in gebruik werd genomen, één van de eerste 'adaptieve spiegels'. De achterzijde van de spiegel was namelijk voorzien van een aantal honingraatvormige holten. Dat had het voordeel van een belangrijke gewichtsvermindering van de glaskolos. Bovendien schiep het de mogelijkheid om er correctiegewichten ('attenuators') in aan te brengen. Het reflecterend oppervlak, meer dan twintig vierkante meter, week af van de beoogde paraboolvorm. Dit kwam door zowel temperatuurverschillen als de stand van de spiegel.

'On Line'

Langzaam werd de tijd rijp voor fundamentele veranderingen in telescoop-ontwerpen. Sterrenkundigen, optische specialisten, elektronici en wiskundigen begonnen een jaar of tien geleden in eendrachtige samenwerking aan een schijnbaar onmogelijke opdracht: 'on-line' (direct, per moment) corrigeren voor luchtturbulentie.

Telescoopspiegels werden, in plaats van stijver, veel dunner en buigzamer gemaakt, van een glassoort (Zerodur) met een minimale uitzettingscoëfficiënt. Kosten-, tijds- en gewichtsbesparing hand in hand met kwaliteitsverhoging werden het devies. De, qua afmetingen maximaal geachte, strakke, loodzware glaskolossen van Palomar (5,1 meter) en Zelenschukskaya (6 meter) werden voorbij gestreefd door kleinere, veel lichtere, goedkopere èn betere telescoopspiegels.

Paradepaardje hiervan is de 'New Technology Telescope' (NTT) van de ESO op de Chileense berg La Silla. Hoewel hij een spiegel heeft van 'slechts' 3,6 meter in middellijn, is de bereikbare beeldscherpte, en daarmee het zwakst zichtbare object, stukken beter dan die van de al genoemde reuzen. Niet alleen het ontwerp van de telescoop mag revolutionair heten, dat geldt ook voor het gebouw waarin hij zich bevindt. Een gebouw dat speciaal voor de telescoop werd geconstrueerd. Prompt was dan ook de zo oogstrelende, glanzende, bolvormige observatoriumkoepel verdwenen.

Weerspiegeld pc-patroon

Ondertussen waren al enkele jaren verwoede experimenten aan de gang om het steeds wisselende patroon van luchtonrust in een zeker gebiedje in de dampkring vast te leggen. Dat kan bijvoorbeeld door het door luchtturbulentie versmeerde beeld van een sterretje een aantal malen per seconde door een ccd ('charge coupled device' of: 'electronisch netvlies') te 'bevriezen'. Hiermee krijg je een groot aantal 'versmerings-rasters' als functie van de tijd. Als je die voldoende snel kunt laten 'lezen' bestaat de mogelijkheid om dat patroon, via toepasselijke software en een zeer snelle computer, als het ware 'negatief' terug te lezen. Maar zo 'kaal' heb je daar, ondanks de imposante apparatuur, natuurlijk niets aan. Nee, je moet met dat 'negatieve patroon' iets dóen. In feite bestaat dat patroon natuurlijk uit reeksen 'bits' van de pc. Maar stel nu eens dat je dat 'negatief';

dat 'bevroren', aan de realiteit tegengestelde golfpatroon, kunt overbrengen op een optisch vlak; een dun, flexibel spiegeltje. Een spiegeltje in de lichtweg van een telescoop die door precies hetzelfde stuk lucht zit te kijken als wat door die ccd wordt gecontroleerd.

Het spiegeltje is aan de achterzijde voorzien van een aantal kleine 'attenuators' waarvan de druk- en/of trekkracht (op het spiegeltje) wordt 'gevoed' door de pc-signalen.

Als dat 'on line' ('direct') gebeurt, corrigeert het vangspiegeltje dus steeds voor het veranderende patroon dat van de ccd-informatie ontvangen wordt. In de praktijk zitten daar natuurlijk nog wel de nodige haken en ogen aan vast.

Dat neemt niet weg dat de tot dusverre verkregen beelden, ondanks dat deze nog in het experimentele stadium verkeren, al stukken beter zijn dan zonder gebruik van adaptieve optiek. De beste resultaten worden tot op heden nog in het infrarode gebied (grotere golflengten dan zichtbaar licht!) verkregen.

Laser-communicatie

Begin oktober vorig jaar vond in Garching bij München, het hoofdkwartier van de ESO, een bijeenkomst over adaptieve optiek plaats waaraan meer dan 150 geleerden en technici uit 30 landen deelnamen. Daar werd de stand van zaken van de resultaten met adaptieve optiek nog eens grondig doorgelicht en plannen voor de toekomst besproken. Ook werd bekeken welke reeds uitgedachte en/of toegepaste technieken bruikbaar zouden kunnen zijn in telescopen met adaptieve optiek. Een voorbeeld daarvan is communicatie door middel van lasers. Want waarom zou je voor bepaalde onderdelen het wiel opnieuw gaan uitvinden?

Gezien de veelbelovende toekomst van adaptieve optiek waren zo ongeveer alle ogen gericht op de verhandelingen die gingen over het gebruik van deze optiek in dè reuzentelescoop van de nabije toekomst: ESO's 'Very Large Telescope' (VLT). Deze zal bestaan uit vier samenwerkende telescopen, elk met een spiegel van 8,2 meter in middellijn. Uiteraard zal elke kijker zijn uitgerust met het allerbeste op het gebied van adaptieve optiek, zo hield ESO-astronoom Norbert Hubin zijn gehoor voor. Onder zijn leiding wordt gewerkt aan een adaptief optisch systeem in één van de brandpunten van de telescopen; het Nasmyth-brandpunt. Dit systeem, 'Nasmyth Adaptive Optics System' (NAOS), zal een 'trilspiegel' gebruiken die van 265 'attenuators' voorzien is. Wat we dan mogen verwachten? Misschien wel meer dan we nu in onze stoutste dromen durven hopen.

Eerste geraamte 'Very Large Telescope' klaar!

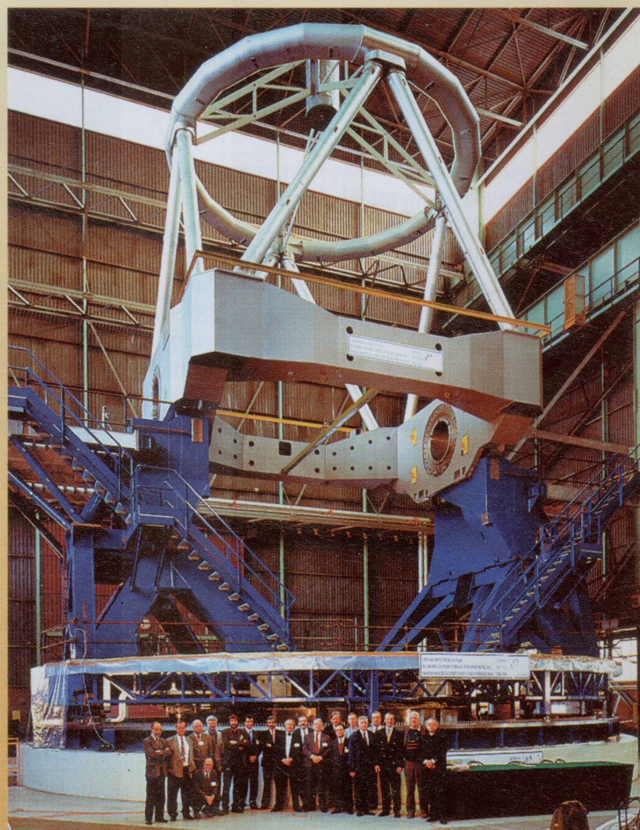


Foto ESO

Deze foto werd eind november vorig jaar gemaakt. Het toont de bestuursleden van de Europese Zuidelijke Sterrenwacht (ESO) tijdens hun halfjaarlijkse bijeenkomst in de Italiaanse stad Milaan. Van een middagpauze werd gebruik gemaakt om met het hele gezelschap een bezoek te brengen aan de constructiefabriek 'Ansaldo' in een buitenwijk van de stad.

Dat was niet voor niets, want in de grootste montage-hal van de fabriek stond een monsterachtig stalen bouwwerk opgesteld: het complete geraamte van de eerste van vier telescopen voor ESO's 'Very Large Telescope' (VLT). Het gevaarte op de foto torent meer dan twintig meter boven het ESO-bestuur uit.

De VLT zal bestaan uit vier apart opgestelde maar samenwerkende telescopen, elk met spiegels van 8,2 meter in middellijn. Technisch, optisch en elektronisch zal de VLT het astronomische neusje van de zalm zijn. Dit jaar zullen ontwikkeling en bouw van de VLT belangrijke mijlpalen bereiken.

Eind april moet de montering voor het 430 ton zware stalen kolos op de foto gereed zijn. Daarna zal een groep hard- en softwarespecialisten van de ESO zich een half jaar lang bezighouden met de ingewikkelde stuur- en richtsystemen van de telescoop. De daarmee opgedane ervaringen zullen worden geïmplementeerd in de drie andere telescoop-frames die al voor meer dan de helft klaar zijn. Als alles volgens plan verloopt, zal deze zomer de eerste van de vier VLT-telescopen op de nieuwe lokatie, op de Chileense berg Paranal, optische tests ondergaan en daarna definitief in gebruik worden genomen. (BA) ❑

Het gedrag van een bacteriecel

Het leven van een bacterie is niet eenvoudig. Hij is volledig overgeleverd aan zijn directe omgeving en heeft nauwelijks mogelijkheden om daarop enige invloed uit te oefenen. Zijn dagelijkse maaltijd bestaat uit 'wat de pot schaft' en dat is meestal heel weinig. Ook de bewegingsvrijheid van micro-organismen is vaak erg beperkt. Dat komt omdat ze aan krachten onderhevig zijn waar je als gewoon mens geen weet van hebt.

Bacteriën behoren tot de zeer kleine microorganismen, ze hebben kolloïdale afmetingen. Kolloïden zijn heel kleine, onzichtbare deeltjes in een vloeistof, bijvoorbeeld kleurstofdeeltjes in verf, of eiwitten in melk. Vrijwel alle kolloïdale deeltjes die zich in een vloeistof bevinden, leven in een soort haat-liefde verhouding met elkaar. Aan de ene kant hebben ze een natuurlijke aantrekkingskracht, terwijl ze tegelijk sterk de neiging hebben om wederzijds contact te vermijden. De aantrekking tussen de deeltjes is een gevolg van een elementaire natuurkracht tussen moleculen, die pas duidelijk merkbaar wordt als ze heel dicht bij elkaar in de buurt komen. De afstotingskracht tussen de deeltjes houdt verband met de hoeveelheid elektrische lading die aanwezig is op het deeltjesoppervlak. Hoe lager de (negatieve) lading, des te sterker de afstoting.

Volgens een fundamentele natuurwet moet alle positieve lading op de één of andere manier gecompenseerd worden door een gelijke hoeveelheid negatieve lading. Als er dus op een deeltje een bepaalde lading is, moet er in de omgeving een zelfde hoeveelheid, maar tegengestelde lading voorkomen. De uitdaging is om te onderzoeken in hoeverre theorieën die ontwikkeld en getest zijn voor eenvoudige 'dode' kolloïdale deeltjes, ook toegepast kunnen worden op biologische kolloïden zoals bacteriecellen.

Autoband

Het binnenste deel van een bacteriecel bestaat uit materiaal dat cytoplasma heet. Het is omringd door een heel dun vliesje - het cytoplasma-membraan. Dit vliesje is erg kwetsbaar en daarom wordt het beschermd tegen de buitenwereld door een dik vezelig omhulsel, de celwand. Deze bestaat uit een mengelmoes van eiwitten, suikers en vetten, die samen een sponsachtige structuur vormen met de sterkte van een autoband.

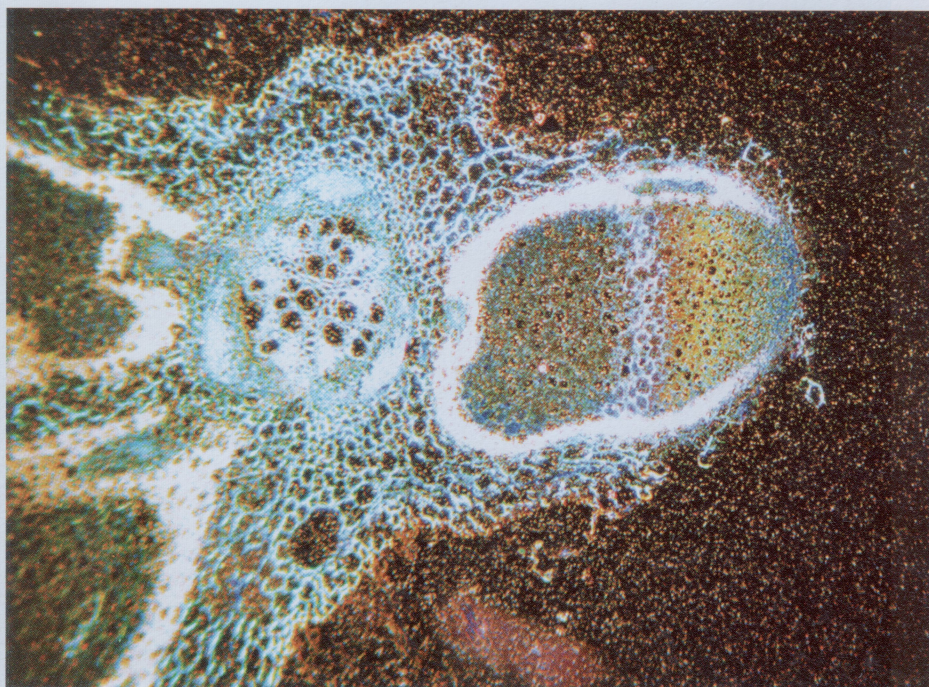
In eiwitten en in mindere mate ook in suikers, zitten bepaalde groepen die een positief geladen waterstofatoom kunnen afscheiden en dan zelf met een negatieve lading blijven zitten. Dat verklaart waarom vrijwel alle bactiriën negatief geladen zijn. Er zijn maar een paar groepen in de bacteriewand die zich los kunnen maken en zelfs die doen dat maar gedeeltelijk. De bacteriecel heeft daar zelf geen invloed op. Het milieu waarin de bacteriecel zich bevindt en met name het zoutgehalte of de zuurgraad bepalen hoe sterk geladen de bacteriecel is.



Kleine batterij

Om het gedrag van de bacteriecel te kunnen begrijpen is het nodig om zijn elektrische eigenschappen te kennen. Om daar achter te komen bracht de Wageningse onderzoeker Bert van der Wal bacteriecellen uit de vrije natuur in zijn laboratorium en liet hen zich vermeerderen in een groeimedium. Zo kreeg hij miljarden identieke bacteriecellen. Hij kon de celwand lospellen en chemisch analyseren om te zien welke moleculen daarin voorkomen. Hij berekende ook dat de bacterie Bacillus brevis, die in de Rijn voorkomt, bij lage zoutconcentratie een celwandlading heeft van 100 millivolt. Vijftien van zulke bacteriën hebben evenveel lading als een kleine batterij.

Als de elektrische eigenschappen van de cellen zijn opgehelderd, is het mogelijk om beter te begrijpen hoe bacteriën zich gedragen in de vrije natuur en in technologische processen. Afhankelijk van de bodemgesteldheid (zout- en zoetwater) en het hebben van een losse of vaste verblijfplaats kunnen zij eventueel genieten van een lang en gelukkig leven. (GN)



Foto's LUW

Bron: LUW

Van modderige sneeuwballen tot kraterketens

Komeetsnoeren

Dr J.vanDiggelen



Nauwelijks was de sensatie weggeëbd over de mogelijkheid dat het uitsterven van de dinosauriërs veroorzaakt zou kunnen zijn door een grote inslag, of er viel een komeet uiteen. De eenentwintig stukken stortten neer op Jupiter. Dit, nog nooit eerder waargenomen, evenement liet sporen na in het astronomische denken over dit soort fenomenen.

Foto Planetarium

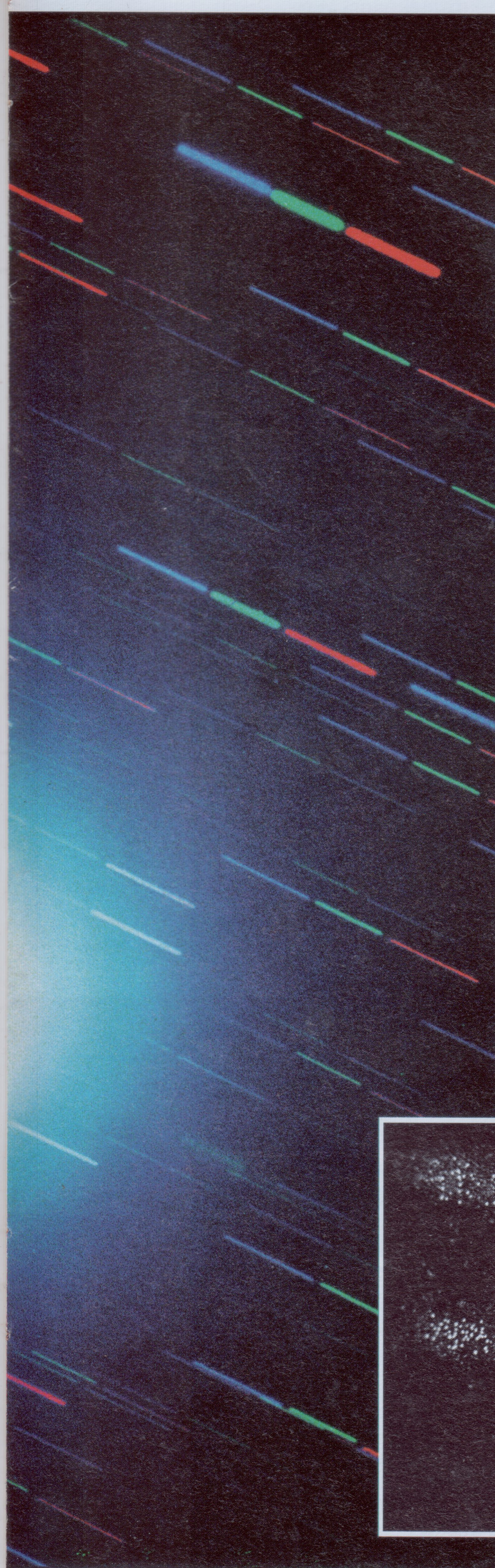
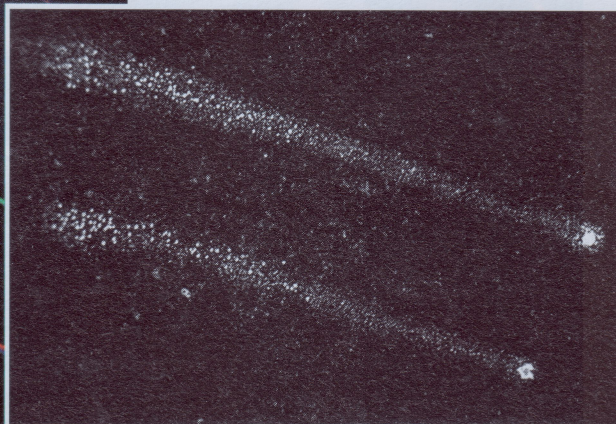




Foto archief auteur

Heldere kometen zijn opvallende verschijnselen aan de hemel. Sommige hebben een 'anomale', naar de Zon gerichte staart, zoals de komeet Arend-Roland in 1957. Opname A. Wallenquist, sterrewacht Upsala, juni 1959)

Sommige kometen vallen in stukken uiteen door instabiliteit van hun kern of door storingen van de planeten als ze die te dicht naderen. Dit is een schets van de komeet van Biela uit 1845.



Ongetwijfeld heeft zo'n gebeurtenis zich al eens eerder voorgedaan in de meer dan 4,5 miljard jaar oude geschiedenis van ons zonnestelsel. Het zou anders wel heel toevallig zijn, dat wij er getuige van zijn in de enkele honderden jaren dat wij de hemel met kijkers onderzoeken. Er zijn meerdere kometen gesignaleerd die in twee of meer brokken uiteenvielen. Een bekend voorbeeld is de komeet Biela, die op 27 februari 1826 ontdekt werd. In 1832 kwam hij terug waarbij door Damoiseau berekend werd dat de komeetbaan de baan van de Aarde bijna kruiste. Berichten in de dagbladen veroorzaakten grote paniek, maar de komeet zelf bleef ver van de Aarde verwijderd. Toen hij in 1845 weer terugkwam brak hij na een maand in twee stukken. Bij een volgende terugkeer in 1852 werden beide stukken als aparte kometen opnieuw gesignaleerd. Ook bij andere kometen is dit uit elkaar vallen gezien, zoals de Taylor in 1916, de XII in 1947, en de Wirtanen, die al splitste toen hij nog op vier maal de aardafstand van de Zon verwijderd was. De komeet West brak in februari 1976 in minstens vier stukken uiteen, op een afstand van 30 miljoen kilometer van de Zon. Die stukken verwijderden zich van elkaar met een zeer lage snelheid (minder dan een meter per seconde).

Modderige sneeuwbal

Een komeetkern is een min of meer vast object van enkele tot tientallen kilometers grootte, opgebouwd uit een los samenhangend mengsel van bevroren gassen en stofdeeltjes. Een komeetkern lijkt dus op een grote modderige sneeuwbal van diverse soorten ijs, maar hoofdzakelijk bevroren water. De kern moet zeer poreus zijn met een gemiddelde dichtheid van 0,1 tot 0,2 g/cm^3. (waterijs: 0,92 g/cm^3). Wellicht is er drie maal zoveel ijs als stof, maar veel van het stof zit in grotere brokstukken. Van die kern is 30 tot 90 procent lege ruimte, zoals bij sneeuw. Nadert de komeet de Zon, dan begint de ijssubstantie te verdampen.
Verdampende gassen spuiten op enkele plaatsen geyserachtig uit de kern. Ze bereiken een afstand van duizenden kilometers, en beïnvloeden de beweging en stabiliteit van de kern.
Door deze processen rijst de vraag of zo'n fragiele komeetkern wel stabiel kan blijven. De draaibewegingen van de kern, zijn vaak om meer dan één as. Als de omwentelingen

maar snel genoeg zijn, wordt de draaikracht groter dan de aantrekkingskracht van de kern om deze bij elkaar te houden. Die eigen kracht is toch al heel zwak. De geyserachtig wegspuitende gassen ('jets') helpen mee het ding instabiel te maken. Er zijn kometen gezien waarvan de kern uiteenviel in twee of meer brokken, die zich langzaam van elkaar verwijderden, waarna ze als afzonderlijke kometen in ongeveer dezelfde baan om de Zon kwamen. Kleinere stukken tonen grotere baanafwijkingen en zijn helderder. Blijkbaar zijn die ontstaan door de werking van de genoemde 'jets'.

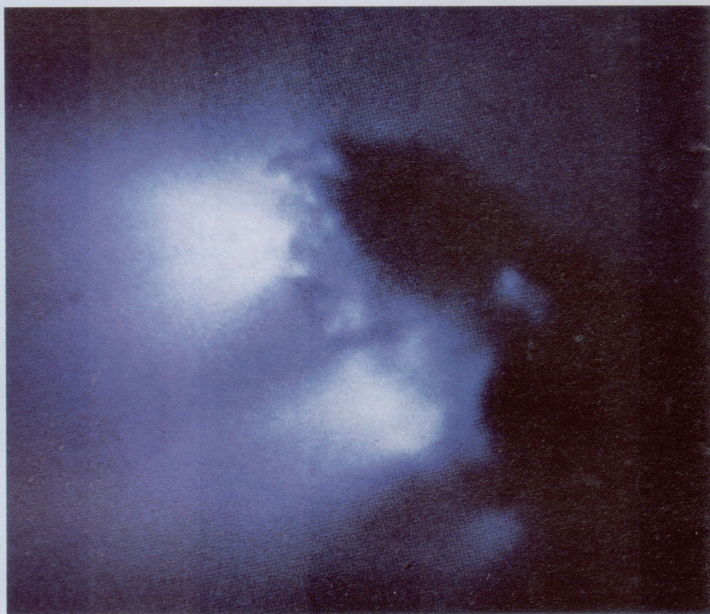
Roche-limiet

Wanneer een komeet een planeet al te dicht nadert, kan hij in stukken breken. Iedere planeet wordt omgeven door zijn zogenaamde Roche-limiet: de buitengrens van een zone rondom het hemellichaam, die een komeet niet zonder kleerscheuren kan passeren. Deze limiet is de afstand tot de planeet waar de getijde-krachten even sterk worden als de eigen aantrekkingskracht. Als een komeet op, of binnen die limiet komt, kunnen de getijde-krachten hem in stukken breken. Dat is echter een dermate ingewikkeld proces dat het vrijwel onmogelijk is dit precies te beschrijven. Het hangt namelijk grotendeels af van de inwendige samenstelling en constructie van een komeetkern. De grote massa van een reuzenplaneet als Jupiter is niet alleen bepalend voor het 'vangstpercentage' van toevallig passerende kometen, maar ook voor het uiteenscheuren van komeetkernen. Daarom zullen er in de loop van de vele miljoenen eeuwen in ons zonnestelsel heel wat kometen, die dat lot ondergingen, in stukken zijn gebroken.
Worden die in een baan om de planeet ingevangen dan kunnen ze op den duur op Jupiter terecht komen. Shoemaker-Levy was daar in 1992-1994 een duidelijk voorbeeld van. Het is echter ook heel goed mogelijk dat een, tot een snoer uiteengetrokken, komeet door één van de manen wordt onderschept. In dat geval kan dan een serie inslagen vlak na elkaar optreden.

Verdamping

De eerste astronoom, die rekening hield met een mogelijke inslag van een komeet op Aarde, was Arago in 1833. Voor zover bekend is niemand in de laatste twee duizend jaar daar echter ooit getuige van geweest. We kennen op Aarde wel meteorietkraters, overblijfsels van inslagen van grote meteorieten, maar komeetkraters zijn onbekend. Eigenlijk is dat niet zo merkwaardig.
Gezien de broze structuur van een komeetkern zal zo'n gemakkelijk uiteenvallende indringer niet gauw de tocht door onze dampkring overleven. De meeste vuurbollen (zeer heldere meteoren, zie blz. 200) verdampen immers ook geheel tijdens hun tocht door de atmosfeer. Alleen onder zeer strenge condities, waarvan de belangrijkste wel een zo laag mogelijke intrede-snelheid van een voorwerp in de dampkring is, bestaat een kans op het 'droppen' van een meteoriet ergens op Aarde. Alleen zeer grote kunnen ware inslagkraters veroorzaken, zoals de bekende meteorietkrater in Arizona.
Sommige breken tijdens de tocht door de

De kern van de komeet van Halley meet 14,9 bij 8,2 kilometer. Zijn oppervlak reflecteert slechts drie procent van het zonlicht. Er zijn fonteinen van stof te zien en minstens drie actieve gebieden. Tussen die 'geysers' ligt de lichtgrens en ongeveer midden op het object is een soort heuvel of bergrug zichtbaar.


Foto NASA

In januari 1994 nam de Hubble Space Telescope 21 aparte stukken waar van de komeet van Shoemaker-Levy 9, die zich, verspreid over een afstand van 605.000 kilometer (oftewel een hoekje van tweeëneenhalve boogminuut bezien vanaf de Aarde) in een langgerekte baan om Jupiter bewogen. Fragment W staat net niet meer op de opname. Alle kernen zijn van een staart voorzien. G is het grootste brok. Vergelijken we latere opnamen (onder) dan zien we dat P en Q zich weer gesplitst hebben, terwijl enige tijd later het deel P2 van P opnieuw uiteenviel.



Foto NASA



Foto archief auteur

De beroemde Arizona krater is één van de weinige écht duidelijke inslagkraters, die onze Aarde rijk is. Men schat de meteoriet, die deze krater veroorzaakte, op slechts ongeveer zeventien meter in middellijn. Het was echter een ijzermeteoriet en geen komeet. Komeetkraters zijn op Aarde niet bekend.

De inslag van brok A (één van de kleinere) van de komeet van Shoemaker-Levy 9 op Jupiter werd door de Hubble Space Telescope op 16 juli 1994 bij een golflengte van 410 nanometer (nm, in het blauw) vastgelegd op 21h32m; slechts anderhalf uur na de inslag. Let op het kratervormige patroon in de atmosfeer van de reuzenplaneet.

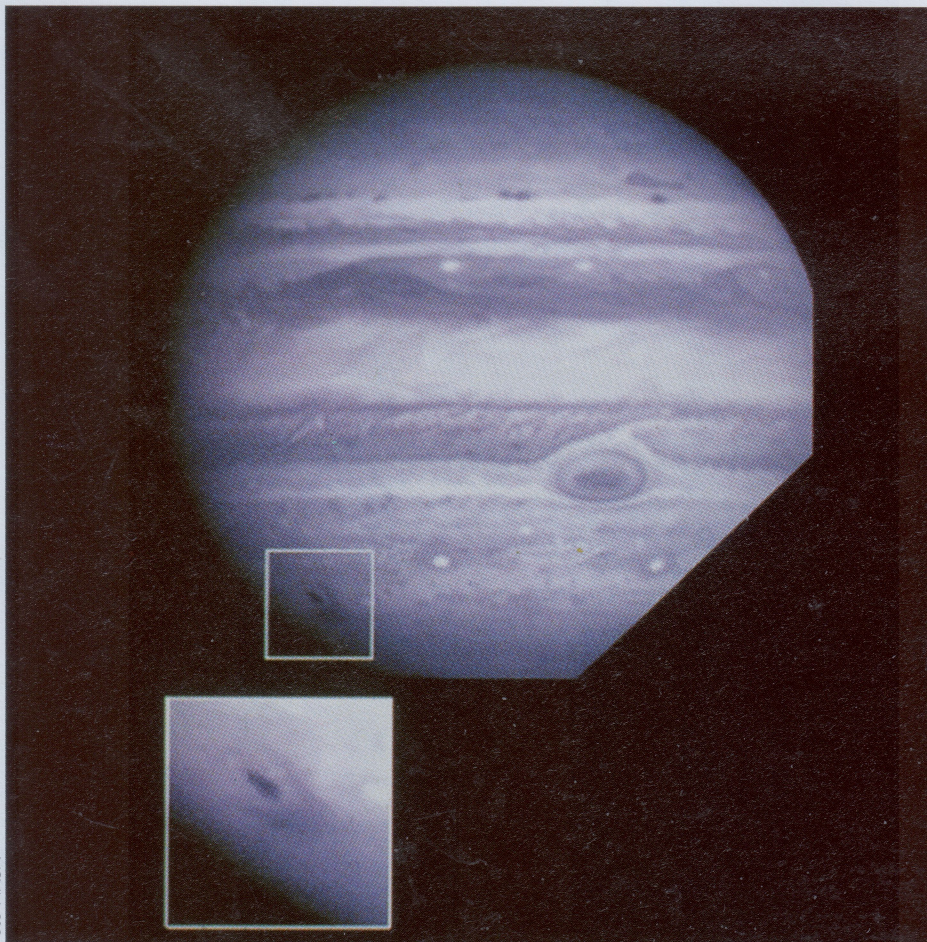


Foto NASA

dampkring in tal van stukken uiteen, en veroorzaken op Aarde dan een meestal elliptisch gevormd 'strooigebied'. Dat geldt alleen voor echte 'stenen' met een hechte samenstelling. Een veel fragielere komeetkern zal de verwoestende tocht door onze atmosfeer vrijwel zeker niet overleven, al zullen de geweldige licht-effecten en ontploffingen het anders doen lijken.

Fossiele krater?

De merkwaardige gebeurtenis boven de Midden-Siberische Podkamennaya Tunguska, in de vroege ochtend van 30 juni 1908, wordt algemeen aan een fragment van een komeetkern toegeschreven. Het ontbreken van kraters, de reusachtige explosie, drukgolven die enkele malen rond de Aarde trokken, atmosferische lichtverschijnselen die in grote delen van Europa van de nacht een dag maakten en silicaatrijke stofdeeltjes, die tot in Antarctische ijsmonsters zijn aangetroffen, wijzen in die richting. Een soortgelijke, maar in omvang minder verwoestende gebeurtenis in het Noord-Braziliaanse oerwoud op 12 augustus 1930 zou wellicht eenzelfde oorsprong gehad kunnen hebben. Ook het uitsterven van veel diersoorten, inclusief de dinosauriërs, aan het einde van het Krijttijdperk, 65 miljoen jaar geleden, zou door één of meerdere kometen veroorzaakt kunnen zijn. De laatste tijd is er toch meer een tendens te denken dat het één of meer inslagen van grote planetoïden is geweest. Bij hoge intrede-snelheden (meer dan 30 kilometer per seconde) is de verwoestende werking van de dampkring zó sterk, dat zelfs kilometers grote stenen de tocht naar het aardoppervlak waarschijnlijk niet zouden overleven.

Enkele jaren geleden werd een reusachtige, fossiele krater gevonden, gedeeltelijk begraven onder het Mexicaanse schiereiland Yùcatan en de Caribische Zee. Datering van het uiteengeslagen gesteente wijst op een gigantische inslag die 65 miljoen jaar geleden plaatshad. De krater zou niet door een komeetkern maar door een planetoïde met een middellijn van tien tot twintig kilometer veroorzaakt zijn. Sommige onderzoekers twijfelen echter nog aan de ware aard hiervan.

Op één lijn

Wanneer een komeet op een hemellichaam zonder atmosfeer neerstort, ondervindt hij natuurlijk geen luchtweerstand. Bij het inslaan op het oppervlak komt alle bewegingsenergie in één kort moment vrij.

Naar verwachting zal er weinig verschil zijn tussen de krater die een komeet veroorzaakt,

en die door een planetoïde. Niet de aard van de 'impactor', maar diens massa en snelheid zijn doorslaggevend. Daarom is het moeilijk om op planeten of manen zonder atmosfeer, zoals op onze Maan of op Mercurius, komeetkraters van andere kraters te onderscheiden. De inslag van de komeet Shoemaker-Levy op Jupiter heeft enkele vakmensen op het idee gebracht om eens te gaan zoeken naar restanten van dergelijke serie-inslagen op leden van ons zonnestelsel. Immers, wanneer een komeet in stukken breekt die zich langs dezelfde baan verspreiden, dan moeten ze op een planeet of maan zonder remmende atmosfeer een rij inslagkraters nalaten die ongeveer op één lijn naast elkaar komen te liggen. Afstand en positie van de inslagkraters zullen niet alleen afhangen van de oorspronkelijke grootte en onderlinge afstand van de fragmenten in de komeetbaan, maar uiteraard ook van de rotatiesnelheid van het 'doelwit'. Omdat Jupiter de meeste kometen invangt en daarmee ook de meeste 'komeetsnoeren' zal veroorzaken, is een aantal daarvan wellicht ook op de oeroude oppervlakken van enkele van de grote Jupitermanen ingeslagen. H.J. Melosh en P. Schenk beweren dat een aantal kraterketens op de maan Callisto ontstond door het uiteenvallen van komeetkernen die door Jupiter tot 'snoeren' uit elkaar werden getrokken en later op Callisto insloegen. Zo ontdekten zij op die maan vier rechte ketens van elkaar rakende kratertjes waaronder Gipul Catena (genoemd naar een Noorse rivier) en één in het ringbassin Valhalla. Ze berekenden dat de tijd tussen de passage door Jupiter's Roche-limiet en de botsing met Callisto lang genoeg was om een enkele honderden kilometers lange kraterketen te veroorzaken. Dit op basis van de waargenomen verspreiding van de brokken bij komeet Shoemaker-Levy.

Kraterwallen

Ook de Aarde heeft een Roche-limiet en kan kometen invangen. De massa van de Aarde is echter heel wat minder dan die van

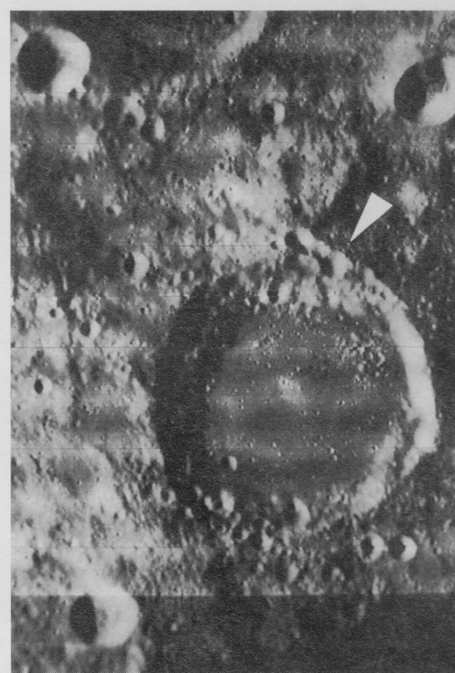


Foto archief auteur

Langs de westwal van Ptolemaeus, een grote krater op het midden van de Maan, strekt zich een snoer kraters uit. Wellicht is dat een restant van een komeetinslag.

Gipul Catena is een 620 km lange kraterketen op Callisto, één van de manen van Jupiter. Schenk en Melosh menen dat dergelijke ketens gevormd zijn door inslagen van komeetsnoeren.

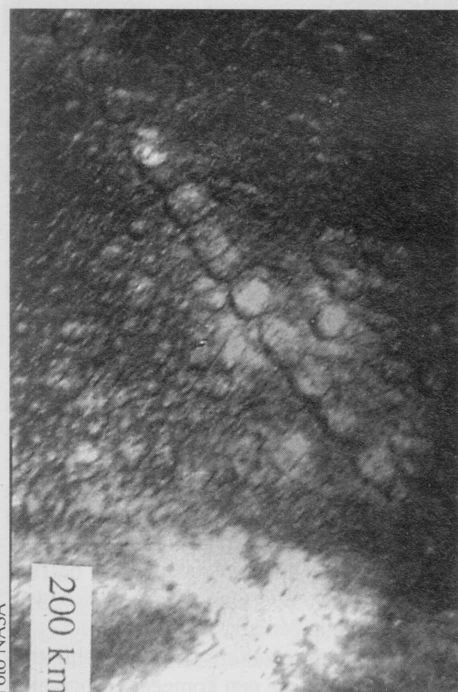


Foto NASA

De meeste kraterketens op de Maan zijn niet door komeetinslagen ontstaan. De grote krater rechtsboven het midden op deze foto is Copernicus en in de hoek rechtsboven ligt Eratosthenes. Tussen beide in zien we duidelijk een aantal merkwaardige snoeren kratertjes. Dit zijn geen restanten van komeetinslagen, maar ze ontstonden door de bij de vorming van de 900 miljoen jaar oude Copernicus weggeslingerde brokstukken. Kometaire snoeren bestaan uit anders gevormde kratertjes en liggen ver van een grote primaire inslagkrater. (Opname met de 120-duims kijker van de Lick Sterrenwacht)

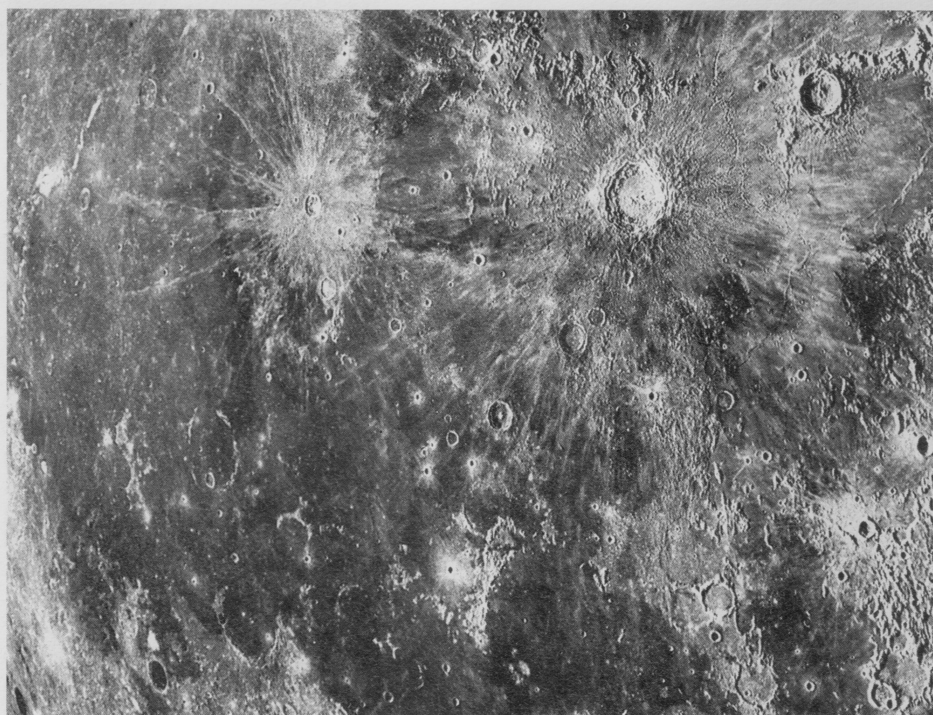


Foto NASA

Foto NASA



Bij de 34 kilometer grote krater Davy op onze eigen Maan (rechts boven) ligt ook een kraterketen. De grootste kratertjes in deze keten hebben een diameter van drie kilometer. Davy A is de diepe krater linksonder met de opvallende schaduw.

Jupiter. Door de grotere dichtheid van de Aarde, is haar getijde-werking sterker. Een komeet die de Aarde te dicht nadert valt uiteen en de tot een snoer uiteen gerukte brokstukken kunnen in onze dampkring vernietigd worden of, na uit de aardse invloedsfeer te zijn ontsnapt, op het maanoppervlak inslaan. Op de Maan hebben we dus een kans om sporen van inslagen van zulke komeetsnoeren te vinden. Het voor ons zichtbare maanoppervlak is immers miljarden jaren oud. De grote aantallen kraters en de ouderdom van de naar de Aarde gebrachte maanstenen wijzen er op dat zulke ketens daar moeten voorkomen. Op de Maan zijn er, volgens H.J. Melosh en E.A. Whitaker, twee van dergelijke kraterketens, die ontstonden tijdens inslagen van door de Aarde tot snoeren uit elkaar getrokken komeetkernen: de Davy keten met een lengte van 50 kilometer en de keten bij Abulfedo van 200 - 250 kilometer lengte. De Davy-keten bevat achttien of meer cirkelvormige kraters van anderhalve tot vier kilometer in middellijn. De kraterwallen grenzen aan elkaar en de kraters zelf zijn allemaal ongeveer even groot, net als die op Callisto. De Davy-keten is echter veel minder lang dan Gipul Catena, maar die kleinere afmeting stemt overeen met de zoveel kleinere Aarde. De komeetkern was waarschijnlijk 500 - 1000 meter groot en had drie tot vier uur nodig om via de Roche-limiet van de Aarde de Maan te bereiken. De lengte van zo'n keten zegt voor een deel natuurlijk ook iets over de grootte van de komeet, alsmede over de snelheid waarmee het brokkensnoer op het doelwit afkomt. Als die snelheid relatief laag is, is er voor de fragmenten meer tijd om zich te verspreiden. Bovendien staat de Maan op een afstand van 60 aardstralen en Callisto op 26,2 Jupiterstralen; dat scheelt ruim 1,3 miljoen kilometer in het 'voordeel' van Jupiter. Andere interessante groepen kraters vormen de kraterketens en de rijen kratertjes, waarvan de wallen elkaar raken. Soms zijn de grenswallen tussen de kraters zelfs geheel verdwenen, zodat ineen gevloeide structuren zijn ontstaan. Zo'n kraterketen bevindt zich op de bodem van de enorme maankrater Deslandres. Een ander mooi voorbeeld is de Clavius-keten. Of ze iets met kometen te maken hebben is echter nog niet onderzocht.

Venus

De planeet Venus bezit een enorm uitgebreide en dichte atmosfeer met aan het oppervlak een luchtdruk van 80 à 90 atmosfeer. In die dampkring veroorzaken kometen grote vuurbollen, gigantische explosies en de schokgolven donkere vlekken, soms omringd door zones die helder afsteken op radar-opnamen. Dat zijn gebieden waar het fijnere oppervlakte-materiaal door de schokgolven is weggeveegd waardoor de bodem vrijwel glad werd geschuurd. Door een dergelijk terrein worden radarsignalen sterker teruggekaatst en ontstaat een helder gebied op het radarbeeld. Donkerder gebieden worden veroorzaakt door bijvoorbeeld stof dat daar terecht is gekomen en dat een deel van de radarsignalen absorbeert. Jupiter heeft een nòg dichtere atmosfeer en de inslagen van de brokstukken van de komeet van Shoemaker-Levy was mede daarom zo'n unieke gebeurtenis. Zelfs met betrekkelijk kleine kijkertjes kon men er getuige van zijn. We zagen hoe de schokfronten zich uitbreidden in de gigantisch atmosfeer van de planeet. Duidelijk is gebleken hoe weinig we nog over deze ingrijpende processen weten en hoe belangrijk het is ze te bestuderen, zolang wij dit soort catastrofale gebeurtenissen in het heelal niet in onze laboratoria kunnen nabootsen en we ze hoogstens kunnen benaderen met theoretische simulatiemodellen op onze computers. ❑

R. Hereford van de U.S. Geol. Survey vervaardigde een geologische kaart van het Davygebied. Bruine gebieden zijn het oudst, paarse iets jonger, Davy-materiaal is groen, terwijl de kraterketen rood is. Het roodbruine gebied rechts is waarschijnlijk even oud. Puin, afkomstig van de hellingen, is geel.

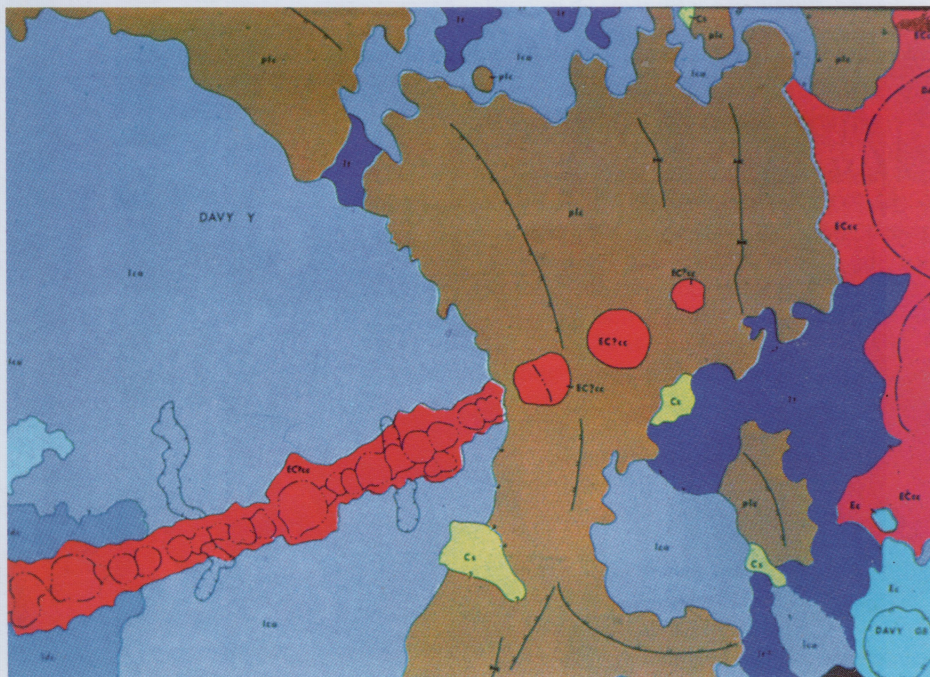


Foto NASA

April kosmische vuurwerkmaand!

Foto door John Walker van een vuurbol boven Engeland op 25 april 1969

Ben Apeldoorn

De ervaringen van de laatste 35 jaar hebben geleerd dat de kans groot is dat u in april 's avonds het licht ziet. Onder bepaalde voorwaarden kunnen er aan de hemel dan adembenemende vuurbollen verschijnen!

Wie gedurende een willekeurige, heldere sterrennacht de moeite heeft genomen om eens een tijdje aandachtig omhoog te kijken, zal er misschien wel eens één gezien hebben: een 'vallende ster'. Het is een benaming die overbleef uit vroeger tijden toen men nog dacht te maken te hebben met 'sterren die vallen'. Maar sinds ongeveer twee eeuwen is bekend dat 'meteoren', zoals ze met een beter woord genoemd worden, veroorzaakt worden door stof- en gruisdeeltjes die met hoge snelheden (tussen 15 en 70 kilometer per seconde) de dampkring binnenstormen. Die snelheden zijn zó hoog dat het deeltje een brede luchtkolom met zich meesleurt; de luchtmoleculen krijgen niet de tijd opzij te gaan, worden dus meegesleurd en raken gedurende de bliksemsnelle tocht in een geïoniseerde, een 'aangeslagen' toestand. Bij het weer bereiken van hun oorspronkelijke, niet-geïoniseerde toe-

Enkele meteorietfragmenten die nabij Bovedy en Sprucefield werden geborgen.



Foto John Walker

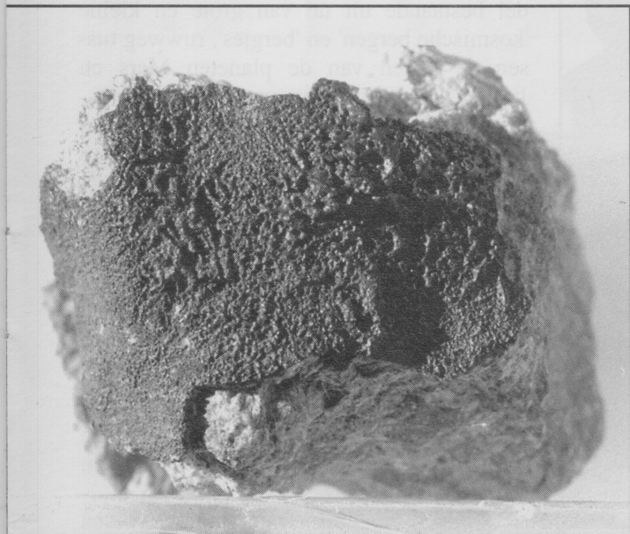


Foto Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden

Eén van de grootste stukjes van een meteoriet die op zaterdagavond 7 april 1990 door een dak sloeg van een huis in het Twentse Glanerbrug. De donkere smeltkorst (voorzijde) is duidelijk zichtbaar. De aan de inslag voorafgaande vuurbol kwam echter uit een andere richting dan de 'klassieke' aprilvuurbollen. De afmetingen van het stukje meteoriet bedroegen zo'n 2 centimeter.

Om 23.14 uur 15 april 1993 verscheen deze traag bewegende aprilvuurbol 'naast' de sporen van het sterrenbeeld Grote Beer. De opname, die ruim 62 minuten duurde, werd gemaakt door een volautomatische camera uitgerust met een 16-mm Nikkor 'fish-eye' lens. De meteoor was helderder dan Halve Maan.



Foto 'ASH'/Apeldoorn

stand, komen 'lichtdeeltjes', fotonen vrij. Het resultaat is een lichtende cilinder langs het traject dat het verdampende stofje beschrijft. Dat is de 'vallende ster', de 'meteoor' die we zien; niet het gloeiende deeltje zelf dus, maar de ionisatiekolom er omheen. De meeste meteoren lichten op en doven uit op hoogten tussen 95 en 80 kilometer boven het aardoppervlak. Het betreft doorgaans deeltjes ter grootte van hoogstens een zandkorrel. Die worden dan ook meestal niet helderder dan de helderste sterren.

Adembenemend!

Soms gebeurt het dat een wat groter deeltje, ter grootte van een knikker bijvoorbeeld, de dampkring binnenvliegt. Het resultaat van die ontmoeting is een veel heftiger verdampingsproces waarbij veel meer licht dan normaal vrijkomt. De meteoor wordt veel helderder dan de helderste sterren, en als hij minstens evenveel licht produceert als de blinkend witte planeet Venus op zijn helderst, dan spreken we van een 'vuurbol'. Iedereen die daar wel eens getuige van is geweest, zal het beamen: een schitterend gezicht!

Stofdeeltjes en brokjes ter grootte van knikkers; waarom niet nòg groter? Jawel, ook dat komt voor, alleen wordt de zeldzaamheid ervan dan navenant groter. Maar wie zó'n extreem heldere vuurbol, die in lichtproductie de Volle Maan zelfs naar de kroon kan steken, wel eens heeft gezien, zal de aanblik waarschijnlijk nooit meer vergeten. Dat is niet alleen een 'schitterend gezicht', dat is adembenemend, majestueus, grotesk.

In de komende weken, met name zo tussen 20 april en half mei, bestaat er een wat grotere kans dan normaal om dergelijke natuurverschijnselen plotseling, volkomen onvoorspelbaar, aan het nachtelijke uitspansel te zien opvlammen. In die periode doorkruist de Aarde, gedurende zijn jaarlijkse baan om de Zon, een gebied waar de kans op een ontmoeting met een echt brok interplanetair materiaal wat groter is dan normaal.

Dat leren de ervaringen tenminste van de laatste 30, 35 jaar, en gedurende die tijd zijn steeds meer stukjes van een typisch astronomische april-puzzel in elkaar gaan passen.

Let op de 25ste!

Eén van de eerste ooggetuigen van zo'n magistraal verschijnsel was, voor zover bekend, de Amerikaanse cameraman George Gambino. Hij was in de vroege avond van (vermoedelijk) de 25ste april 1962 op weg naar huis na een vermoeiende dag vol filmopnamen. Op het moment dat hij op een licht hellende weg recht naar het Zuiden reed, vlamde in de glasheldere, nog niet eens donkere hemel laag boven de Zuidelijke horizon een flakkerend licht op, dat snel helderder werd. Met gierende remmen

Foto Ben Apeldoorn



'Fish-eye'- ('Vissenoog')optiek op foto-automaten die in Nederland worden gebruikt voor nachtfotografie van plotseling opduikende vuurbollen. De twee middelste lenzen (16- en 8-mm Nikkors) zijn het geschiktst voor dit werk. De twee buitenste zijn 'fish-eye'-adapters en moeten op bestaande objectieven worden geschroefd; veel minder goed dan de beide Nikkors maar toch bruikbaar voor dit werk.

kwam de grote auto naast de weg tot stilstand, Gambino rukte zijn Arriflex filmcamera van de achterbank en sprong uit de wagen. Hij dacht met een brandend vliegtuig te maken te hebben. Door bliksemsnel te reageren slaagde hij er in de laatste tien seconden van de in het Noordwesten verdwijnende vuurbol te filmen. Die filmbeelden werden de avond erna door enkele lokale tv-stations uitgezonden waarna bleek dat het verschijnsel ook door duizenden mensen in drie Amerikaanse staten was waargenomen. De vuurbol was ongeveer 45 seconden zichtbaar en beschreef in die tijd, bij een snelheid tussen 15 en 20 kilometer per seconde, een vurig spoor met een geschatte lengte van 800 kilometer. Tijdens zijn grootste helderheid gaf hij 10 tot 50 maal meer licht dan de Volle Maan.

Elk jaar wordt ergens op de wereld wel melding gemaakt van één of meer april-vuurbollen. Ook boven Nederland zijn ze gesignaleerd. De vuurbol die in de avond van 25 april 1975, omstreeks 20.52 uur verscheen was zonder enige twijfel de opzienbarendste van de 'Nederlandse' exemplaren. Uit vele honderden ooggetuigeverslagen, voornamelijk uit het Oosten van ons land (boven het Westelijke deel was het toen overwegend zwaar bewolkt), kon worden afgeleid dat de vuurbol al boven Zuid-Duitsland zichtbaar was en onder een kleine hoek met het aardoppervlak de dampkring was binnengekomen.

Meteorieten

Na twee oogverblindende lichtexplosies, die volgens sommigen "bijna zo helder als de Zon" waren, doofde de meteoor uit op slechts zeventien kilometer hoogte boven het dorpje Bant in de Noordoostpolder. Deze geringe uitdoofhoogte wijst op een redelijke kans dat niet al het materiaal 'op' was. Die brokken en/of brokjes zullen, na het beschrijven van een ballistische baan, ergens in Gaaster- of Lemsterland als meteorieten zijn neergekomen. Ondanks dagenlange naspeuringen zijn die nooit gevonden. Het was met recht zoeken naar een naald in een hooiberg!

Daarmee zijn we bij een andere, kosmische zeldzaamheid aangekomen: het droppen van meteorieten door vuurbollen. Vroeger dacht men dat de kans op een meteoriet-dropping min of meer evenredig was met de helderheid van de daaraan voorafgaande vuurbol. Fotografisch onderzoek en een beter inzicht in de processen waaraan snelle deeltjes in onze dampkring onderworpen worden, leerden echter het tegendeel. Juist de helderste vuurbollen bleken veroorzaakt te worden door snelle klompen materie die ten gevolge van de verwoestende wrijvingsweerstand van de dampkring uiteen vielen en reeds op grote hoogten geheel waren verdwenen. De belangrijkste factoren voor het neerkomen van meteorieten bleken een lage intredesnelheid in de dampkring en een zeer hechte samenstelling zoals bij 'echte' stenen het geval is. Beiden maken de 'overlevingskansen' voor een meteoriet maximaal. De aprilvuurbollen worden door beide factoren gekenmerkt.

Oermateriaal

Om te beginnen zijn de vuurbollen, zo blijkt uit fotografisch onderzoek, afkomstig van materiaal uit de Planetoïdengordel, een gordel bestaande uit tal van grote en kleine 'kosmische bergen' en 'bergjes', ruwweg tussen de banen van de planeten Mars en Jupiter. Door storingen en onderlinge botsingen hebben fragmenten zich langs tal van andere, vaak zeer langgerekte (elliptische) banen verspreid. Sommige van die banen snijden onze aardbaan en als onze planeet zich in dat snijpunt bevindt is in dàt deel van het jaar de kans op een vuurbol groter dan normaal. En ook de kans op het neerkomen van meteorieten. Bij de april-vuurbollen is dat laatste al enkele malen met zekerheid voorgekomen. Boven Engeland verscheen bijvoorbeeld op 25 april 1969 een vuurbol waarvan enkele dagen later bij de plaatsjes Bovedy en Sprucefield meteorieten werden geborgen.

Het zo snel mogelijk na de val terugvinden en analyseren van meteorieten is van groot wetenschappelijk belang. Het is immers oermateriaal, afkomstig uit de kosmische diepvries van de ruimte, en het herbergt om die reden belangrijke informatie over de wordingsgeschiedenis van ons zonnestelsel.

In een aantal landen, waaronder Nederland, wordt daarom geprobeerd dit soort spectaculaire, maar volstrekt onvoorspelbare, verschijnselen met behulp van geautomatiseerde camera's, uitgerust met zogeheten 'fish-eye' optiek, waarmee de gehele hemel in één keer wordt bestreken, te fotograferen. Met foto's zijn veel nauwkeuriger positie metingen mogelijk dan via waarnemingen met het blote oog door al dan niet ervaren waarnemers.

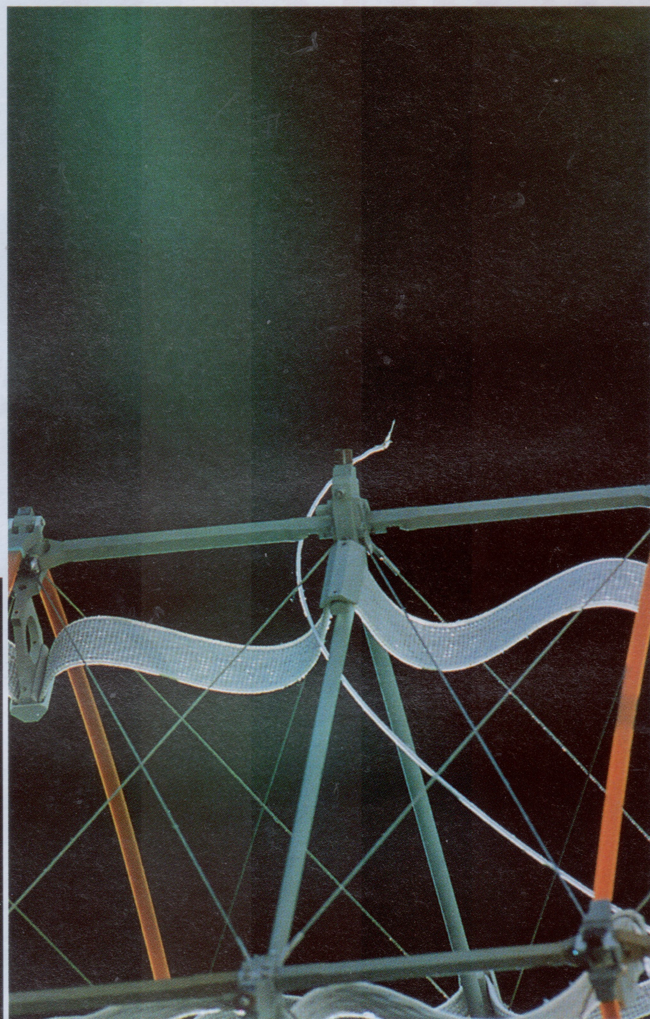
Onder schot

Wanneer een vuurbol vanaf meer dan één plaats wordt gefotografeerd, kan ook de baan èn het eventuele droppingsgebied van restanten (meteorieten) worden berekend. Dat is de reden dat er in Nederland op diverse plaatsen 'fish-eye'-automaten zijn opgesteld die de hemel zoveel mogelijk elke heldere periode 'onder schot' houden. Het laatste succes op dat gebied vond plaats in de late avond van 15 april 1993 toen een aprilvuurbol, minstens zo helder als Halve Maan, boven de Nederlandse Westkust opvlamde. Ook van deze meteoor kwamen tientallen meldingen van ooggetuigen binnen. Hij werd zowel vanuit de Nederlandse post te Hoogmade als vanuit het Belgische Westouter gefotografeerd. Een baanbepaling was alleen bij benadering mogelijk omdat het vuurboltraject ten opzichte van beide stations vrij ongunstig gesitueerd was.

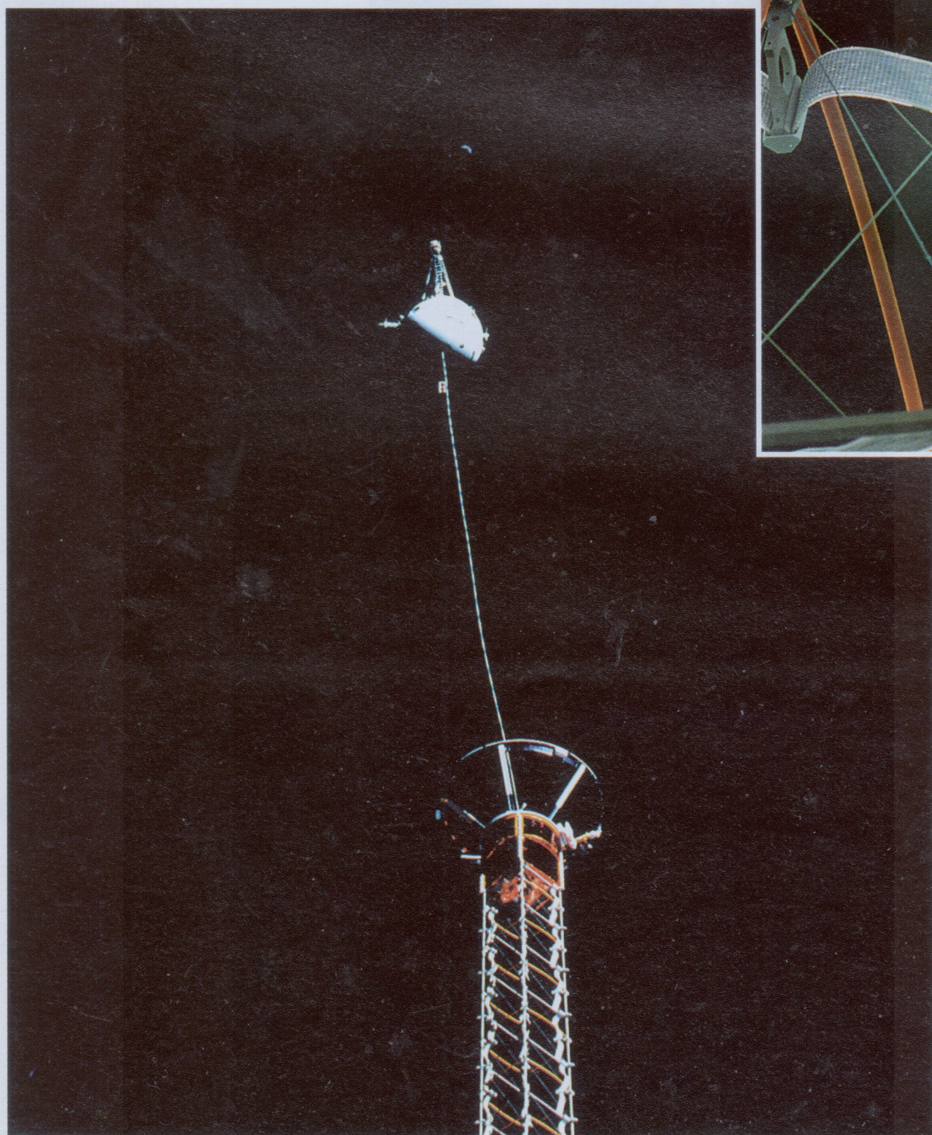
Als u in deze periode 's avonds of 's nachts de hond uitlaat, of zich anderszins geroepen voelt om buiten te zijn, richt uw blikken bij onbewolkt weer dan eens omhoog. En wees dan niet verbaasd als u onverhoopt, letterlijk en figuurlijk 'het licht' ziet. ❑

'Satelliet aan een draad'

Op 25 februari van dit jaar begon een bijzonder experiment in de ruimte. Later eindigde dit op een dramatische manier. Astronauten aan boord van het ruimteveer Columbia lieten een satelliet aan een koord 'op' vanuit het laadruim van het voertuig. De satelliet, Tethered Satellite System geheten, moest twee etmalen lang aan een koord van 20 kilometer lengte door het ruimteveer meegevoerd worden in zijn baan om de Aarde. Het is een Italiaans idee dat in 1992 al eens werd beproefd, maar toen mislukte omdat de lier, waarmee het koord werd uitgerold, al na een paar minuten blokkeerde. Nu ging het goed, tot op 18 kilometer van het ruimteveer. Toen knapte het koord en ging de satelliet verloren. Verondersteld wordt dat het koord is gesmolten ten gevolge van het elektrische spanningsverschil dat over de draad tussen satelliet en lier ontstond. Dat spanningsverschil bedroeg ongeveer 3000 volt, ontstaan in het buitenaardse vacuüm en het magnetisch veld van de Aarde. Eén doelstelling werd in ieder geval wel bereikt: er ontstond, zoals verwacht, een aanzienlijk spanningsverschil en dat biedt in principe de mogelijkheid energie te winnen uit het aardse magneetveld. Een interessante mogelijkheid voor toekomstige ruimte-stations.



Het koord waaraan het Tethered Satellite System vastzat is geknapt. Waarschijnlijk is het gesmolten door een te grote elektrische weerstand, toen er een spanningsverschil van ongeveer 3000 volt op het koord was komen te staan.



Foto's NASA

Het Tethered Satellite System in actie. De satelliet beweegt aan een zich langzaam ontrollend koord weg van het ruimteveer. Let op de Maansikkel nèt boven de satelliet. ❑

Kijk op AARDE & KOSMOS

Edwin van der Sijde en ACS



Eind mei zakt de Zon pas rond 22 uur onder de horizon en moeten we tot minstens 23 uur wachten om van de sterrenhemel te kunnen genieten, als het tenminste niet bewolkt is.

De Grote Beer vormt een prima gids om de poolster te vinden. Overigens bevinden zich in het uitgestrekte hemeldeel waarin zich de grote Beer bevindt, een aantal verre melkwegstelsel. Met een spiegeltelescoop is het mogelijk er enkele te zien.

Maar dan zijn er enkele markante sterrenbeelden te zien. De meest opvallende is natuurlijk weer de steelpan, ofwel de Grote Beer. In april en mei staat hij vrijwel recht boven ons hoofd, in het zenit. Dit beeld wordt ook wel de Wagen genoemd, de vier pan-sterren zijn dan de wagen en de drie staartsterren een span paarden. De oude Arabieren zagen in de vier sterren een doodkist, de drie staartsterren vormden de dragers.

De Grieken noemden het beeld de Schroef, omdat het jaarlijks om de poolster wentelt en niet onder de horizon verdwijnt. Later kreeg het de naam Beer omdat dit het enige in die tijd bekende dier was dat in de poolstreken woont.

De Galliers zagen er een everzwijn in, zij graveerden het op hun munten.

Bij de Egyptenaren was het een nijlpaard, in de hieroglyfen Horus-Apollo genoemd. De Romeinen noemden de zeven sterren septem triones, de zeven ploegossen. Later veranderde dat in Septentrio major.

Iedere eeuw kreeg dit sterrenbeeld weer andere namen. Zo werden de vier sterren van de 'pan' ook wel De Doodkist van Lazerus genoemd en de drie staartsterren Maria, Martha en Magdalena. Toen men in de 17e eeuw de oude figuren van de sterrenbeelden wilde vervangen door christelijke voorstellingen kreeg het de naam Bootje van Petrus. Gerekend van de laatste ster van de staart naar de pan toe, zijn de (Arabische) namen van deze zeven sterren: Benetnash, Mizar, Alioth, Megrez, Phegda, Merak en Dubhe. Vlakbij Mizar staat nog een klein sterretje, dit is Alcor; bij goed donkere hemel is deze - met goede ogen - te herkennen.

De planeten

Mercurius bereikt op 23 april haar grootste

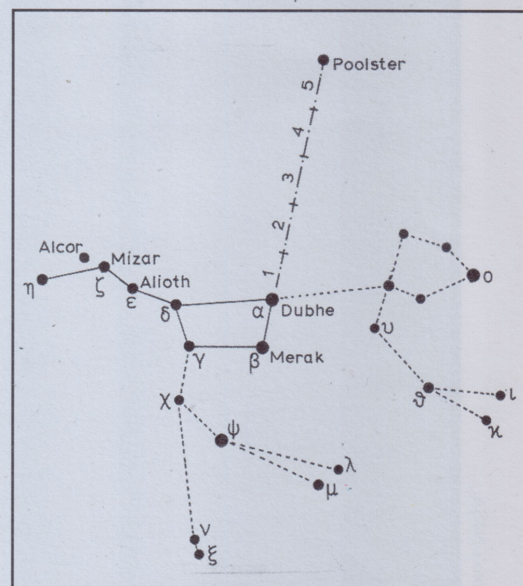




Foto E. van der Sijde

In mei 1983 passeerde de komeet Iras-Araki-Alcock op korte afstand de Aarde.

oostelijke elongatie en is 's avonds boven de westelijke horizon zichtbaar. Kijk korte tijd na zonsondergang en gebruik eventueel een verrekijker om de kleine binnenplaneet te vinden. In de maand mei is de planeet niet meer zichtbaar aangezien ze dan te dicht in de buurt van de Zon aan de hemel staat. Overigens dient u Mercurius niet te verwarren met Venus die veel helderder is.

Ondergang Mercurius

Datum	*Zon onder*	*Mercurius onder*
15 april	20.38 uur	22.28 uur
20 april	20.46 uur	22.52 uur
25 april	20.55 uur	23.02 uur
30 april	21.03 uur	22.56 uur
5 mei	21.12 uur	22.33 uur

Venus is een schitterende verschijning aan de noordwestelijke horizon. De planeet is bijzonder helder en gaat bovendien zo'n vier uur na de Zon onder. In de maand mei worden de omstandigheden langzaam slechter. De hoekafstand neemt af van 41 graden naar zo'n 15 graden, de planeet staat dan lager boven de horizon.

Mars komt nog te kort voor de Zon op om waargenomen te kunnen worden. Pas in juni worden de omstandigheden beter.

Jupiter wordt langzaam beter zichtbaar. De heldere planeet is te vinden aan de ochtendhemel in het sterrenbeeld Boogschutter. Met een kleine telescoop of flinke verrekijker kunt u de vier heldere Jupitermanen waarnemen.

Saturnus wordt vanaf half mei zichtbaar aan de oostelijke horizon. Inmiddels is het prachtige ringenstelsel rond deze planeet weer zichtbaar. Met een flinke telescoop is ook het maantje Titan te zien.

Uranus en Neptunus zijn vrijwel in hetzelfde gebied te vinden als Jupiter. Met een verrekijker en goede sterrenkaart is het mogelijk beide planeten op te zoeken.

Pluto is met een flinke telescoop (minimaal 20 cm spiegeldiameter) te vinden in het sterrenbeeld Slangendrager. In mei is Pluto in oppositie, wat betekent dat de planeet opkomt op het moment dat de Zon onder gaat.

Meteoren

Tussen 16 en 25 april verschijnen de Lyriden, een meteorenzwerm met een radiant (vluchtpunt) welke ligt in het sterrenbeeld Lier. Het maximum wordt verwacht in de nacht van 21 op 22 april. Er kunnen dan zo'n 10 meteoren per uur zichtbaar zijn. De omstandigheden zijn gunstig. Het is nieuwe maan op 18 april.

Kometen

De heldere komeet Hyakutake is half april 's avonds kort na zonsondergang te vinden boven de noordoostelijke horizon en staat in het sterrenbeeld Perseus. De zichtbaarheid neemt langzaam af. Binnenkort verdwijnt de komeet in de avondschemering. Tot die tijd is de komeet nog vrij helder en nog steeds met het blote oog zichtbaar. Gebruik eventueel een verrekijker om haar vroeg in de schemering op te sporen.

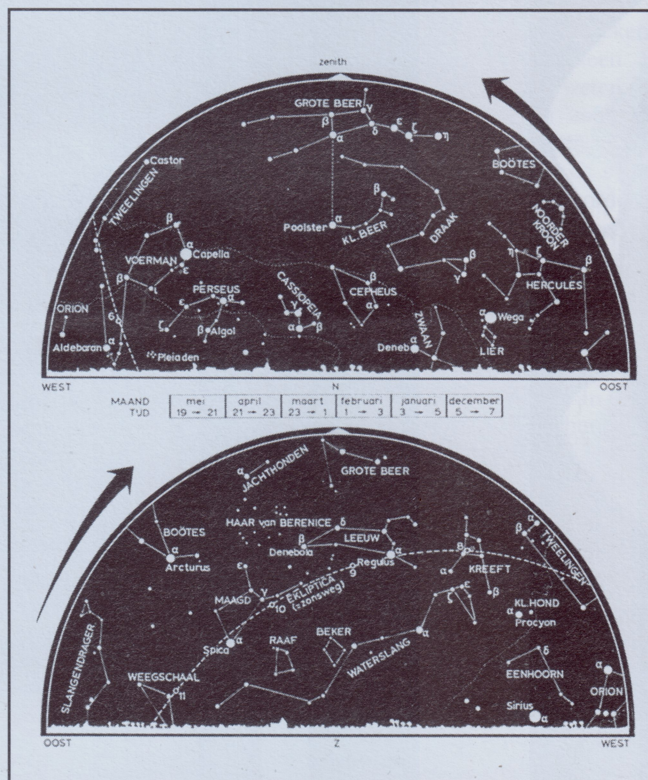
Maanstanden in april en mei

Nieuwe Maan	18 april	0.49 uur
	17 mei	13.46 uur
Eerste Kwartier	25 april	22.40 uur
	25 mei	16.13 uur
Volle Maan	3 mei	13.48 uur
Laatste Kwartier	10 mei	7.04 uur

Zonsopkomst en ondergang

Datum	*Zon op*	*Zon onder*
15 april	6.42 uur	20.38 uur
20 april	6.32 uur	20.46 uur
25 april	6.21 uur	20.55 uur
30 april	6.11 uur	21.03 uur
5 mei	6.02 uur	21.12 uur
10 mei	5.53 uur	21.20 uur
15 mei	5.45 uur	21.28 uur
20 mei	5.38 uur	21.35 uur
25 mei	5.32 uur	21.42 uur
30 mei	5.27 uur	21.48 uur

De hemel van dag tot dag



15/16 april: deze ochtend (16 apr) staan de vier heldere Jupitermanen allen ten oosten van de planeet. Van binnen naar buiten zien we Io, Europa, Ganymedes en Callisto.

19 april: samenstand tussen de smalle maansikkel en de planeet Mercurius. Een mooie gelegenheid om Mercurius met behulp van de Maansikkel op te zoeken. Kijk rond 22.00 uur boven de westnoordwestelijke horizon.

De smalle maansikkel (1 dag na Nieuwe Maan) staat zo'n 5 graden links van Mercurius. Gebruik eventueel een verrekijker als het niet meteen mocht lukken.

21/22 april: vannacht wordt het maximum verwacht van de Lyridenzwerm. Het beste tijdstip om te gaan kijken is in de

nanacht tussen 2 en 6 uur. De Maan zal niet storen, het is kort na Nieuwe Maan. Bovendien is het vannacht mogelijk een heldere vuurbol waar te nemen. Een zeer heldere meteoor die schijnbaar uit het sterrenbeeld Virgo (Maagd) lijkt te komen. Vandaar de naam Virginiden.

26 april: deze ochtend kunnen de vier heldere Jupitermanen ten westen van de planeet worden gezien.

28 april: samenstand tussen de maan en de ster Regulus van het sterrenbeeld Leeuw. Deze samenstand moet 's ochtends bekeken worden. De Maan staat 5 graden ten zuiden van de ster.

30/31 april: vannacht worden 2 betrekkelijke heldere sterren door de maan bedekt. De eerste bedekking begint om 22.12 uur, dan wordt een ster van 6.0 bedekt. De tweede bedekking begint om 0.43 uur (31 apr). Deze ster heeft een helderheid van 6.3. In beide gevallen begint de verduistering aan de donkere maanrand.

8 mei: deze ochtend vinden we de Maan 5 graden ten noorden van Jupiter. Om 4.12 wordt er een ster van 4.0 bedekt door de Maan. De ster verdwijnt aan de verlichte maanrand en komt een uur later aan de donkere rand weer tevoorschijn. Dit verschijnsel moet met een telescoop worden waargenomen.

13 en 14 mei: deze ochtenden is de Maan te vinden in de buurt van de planeet Saturnus.

25 mei: Saturnus passeert vandaag de hemelequator. Sinds 29 juli 1981 was de declinatie van Saturnus negatief; nu trekt de planeet met de ringen het noordelijke halfrond van de hemelbol binnen. Voor waarnemers in onze streken is dit gunstig. De planeet staat hoger en bovendien langer boven de horizon. ❑

Bijzondere ruimte-foto

Het sterrenbeeld Zuiderkruis en omgeving, gefotografeerd door één van de astronauten van Shuttle-vlucht STS-75 vanuit het ruimteveer Columbia, begin van dit jaar. De foto werd gemaakt met een 35mm camera.

Ruimtevaarders hoor je weinig over de sterrenhemel. Ze hebben het doorgaans te druk om naar buiten te kijken. Aan de dagkant van de Aarde is het veel te licht om sterren te zien. Aan de nachtkant zien ze wel sterren, maar vinden dat beeld niet zo indrukwekkend. Ze zien een gitzwarte hemel met sterren die niet flonkeren en er zijn geen voorwerpen in de buurt die voor een gevoel van diepte zorgen. Daarom is deze foto een beetje bijzonder. Er was in ieder geval één astronaut in de Columbia die dit beeld wilde vastleggen. Dat is nog goed gebeurd ook. De camera heeft niet bewogen. (HEG) ❑

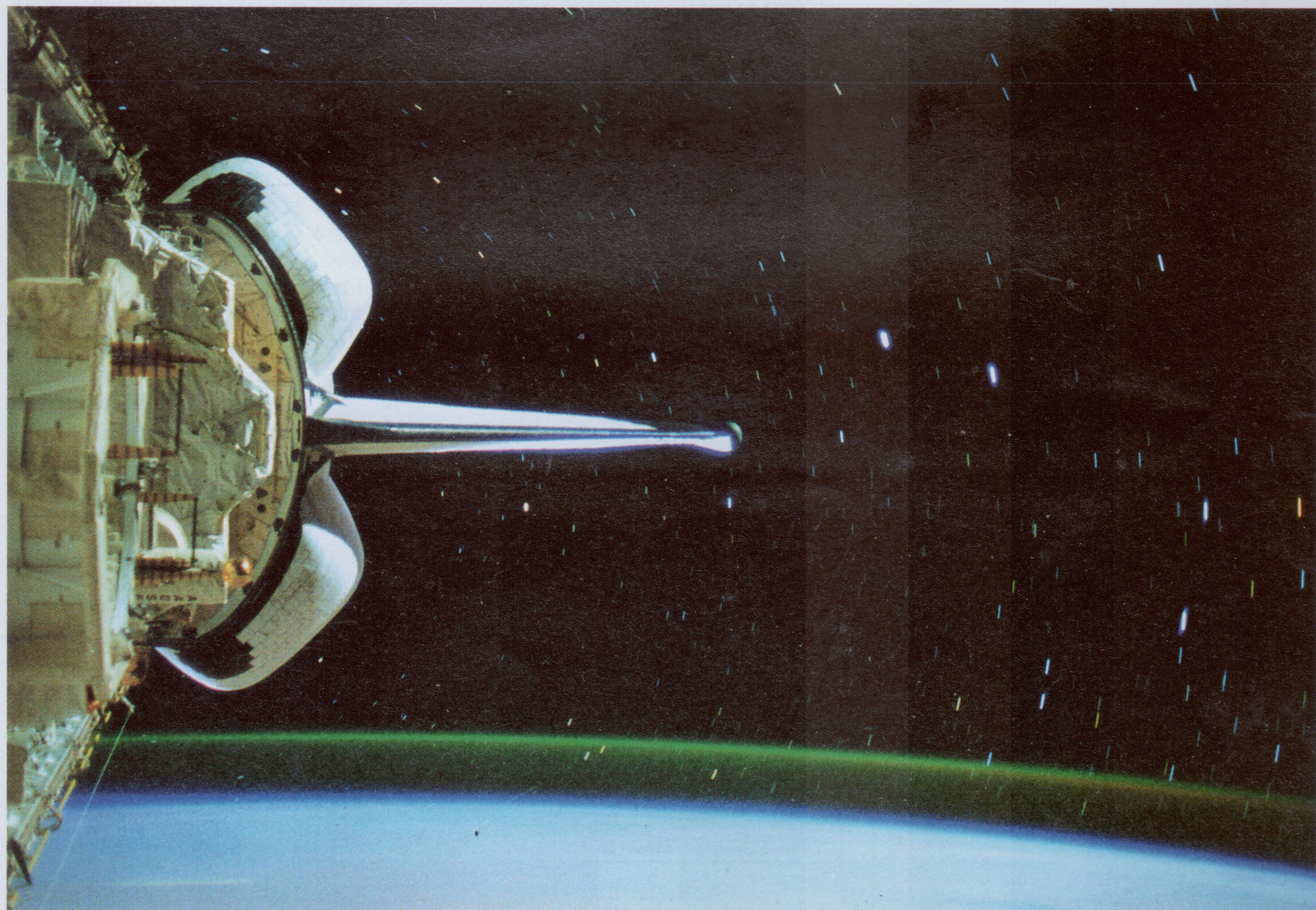
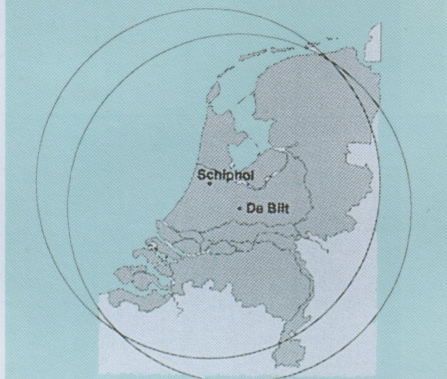


Foto NASA

Radarantenne op Albatros

De invloed van de Noordzee is belangrijk voor het weer in West-Europa. Vanaf komende zomer zijn de meteorologen van het KNMI dankzij een nieuw radarsysteem veel beter in staat buien en wind boven de Noordzee in de gaten te houden.
De winter ligt al weer een tijd achter ons, maar toch zijn de sporen nog steeds zichtbaar en voelbaar; zichtbaar in de vorm van ijsresten en voelbaar aan de lage temperatuur bij wateroppervlakken. De koude Noordzee laat zich op warme dagen in het voorjaar voelen door zeewind en mist. Het duurt een tijd voor de watertemperatuur op peil is. Diepe depressies, die over de Noordzee trekken, kunnen storm veroorzaken.
Dit voorjaar is in opdracht van het KNMI op het gebouw 'Albatros' van de Koninklijke Marine op een hoogte van 51 meter een nieuwe radarantenne geïnstalleerd. Deze zomer wordt die radar operationeel, waarna begin volgend jaar ook in De Bilt de nieuwe radar wordt geplaatst. Samen met de antenne in Den Helder vormen ze een nieuw radarnetwerk dat in de loop van volgend jaar volledig operationeel wordt. Het nieuwe radarsysteem bedekt het hele land, inclusief een deel van de Noordzee. Het huidige systeem is opgebouwd uit antennes in De Bilt en op Schiphol, waardoor met name het uiterste noordoosten van het land, buiten het bereik ligt en ook buien wat verder weg op de Noordzee niet op de radar zijn te zien. De nieuwe radar werkt volgens het Doppler-principe, waardoor het mogelijk wordt om naast de regen-intensiteit en hoogte van buienwolken ook windsnelheden te meten. U kent het Doppler-effect ongetwijfeld van de plotselinge toonverandering bij een passerende ambulance. Zo geeft de Doppler-radar informatie over de richting en snelheid waarmee druppels in een bui vallen: vallen ze van ons af of juist naar ons toe en hoe snel bewegen de druppels. Die informatie is belangrijk voor het bepalen van windsnelheden en de intensiteit van buien. Dat is van groot belang om bijvoorbeeld het vliegverkeer tijdig te waarschuwen voor gevaarlijk weer. De Koninklijke Marine is geïnteresseerd in de gegevens voor de veiligheid van helicoptervluchten op produktieplatforms, maar ook de kleine luchtvaart en de scheepvaart hebben er profijt van. Het nieuwe systeem geeft om de vijf minuten een nieuw beeld, nu is dat nog om het kwartier, zoals soms in de weerberichten op TV is te zien. De gegevens, die de radar levert, worden gebruikt bij het opstellen van weersverwachtingen en waarschuwingen. Het grotere bedekkingsgebied van het nieuwe radarsys- teem biedt ook betere mogelijkheden om de weer-radars van andere nationale meteorologische instituten in Europa te integreren tot één netwerk. Zo is het Nederlandse radarnetwerk al verbonden met Duitse en Belgische weer-radars. (HG)



Radarantennes op Schiphol en in De Bilt.



Radarantennes in Den Helder en in de Bilt.

Terugkeer grijze zeehond



In het Nederlandse deel van de Waddenzee zijn deze winter ongeveer 40 jonge grijze zeehonden geboren. Dit is een opvallend hoog aantal in vergelijking met de afgelopen jaren. Zo werden er in de winter 1994-1995 ongeveer 25 grijze zeehonden geboren. De populatie bevindt zich zoals altijd voor het belangrijkste deel op de zandplaat De Richel bij Vlieland. Andere locaties waar de grijze zeehonden zich ophouden zijn Jacobsruggen ten zuiden van Terschelling en de zandplaat Noorderhaaks ten zuidwesten van Texel.
Grijze zeehonden zijn beschermde zoogdieren. Zij krijgen midden in de winter jongen. De jongen hebben een witte, langharige vacht. Ze zijn minder schuw en nieuwsgieriger dan de gewone zeehond. Jonge grijze zeehonden moeten enkele weken op het droge blijven, tot ze opgevet en verhaard zijn.

De grijze zeehond behoorde oorspronkelijk tot de Nederlandse kustfauna. Maar al in de Middeleeuwen werd de grijze zeehond door de mens uitgeroeid. De terugkeer van de grijze zeehond begon omstreeks 1980. In de afgelopen jaren groeide de populatie telkens met gemiddeld 40 exemplaren. In 1992 bijvoorbeeld bedroeg het aantal nog 150. Begin 1995 telde men in totaal ongeveer 275 dieren.
De totale omvang van de populatie grijze zeehonden van dit jaar is nog niet officieel vastgesteld. Het aantal waarnemingen is nog te beperkt in verband met de ijsgang op de Waddenzee de afgelopen maanden. *Bron: EcoMare* ❑

Het WEER in...

Schotland, *langdurige regens*

Harry Geurts
Foto's LPS

De Belgische TV laat soms de Engelse radar zien en dat zou ook voor ons land niet gek zijn omdat het slechte weer vaak uit die hoek komt. Afgelopen winter haalde Schotland herhaaldelijk het nieuws door extreme kou en sneeuwstormen, waardoor hele streken zonder stroom zaten en verkeer onmogelijk was. De Schotten zijn gewend aan extremen (overvloedige regen, droogte, stormen, koudegolven, hardnekkige mist en smog) en er is geen gebied waar zoveel over calamiteiten is geschreven. In de Schotse bergen op 600 meter hoogte ligt normaal drie maanden per jaar sneeuw. Uit onderzoek bleek dat 18% van de ondervraagde vakantiegangers slecht weer als belangrijkste minpunt noemden. Toch komen toeristen soms enthousiast terug en dat geldt met name voor hen die daar in mei of juni hun vakantie doorbrachten. Vaak ligt er dan een hoge druk gebied in die buurt, waardoor we in Nederland te maken hebben met koude noordenwinden en soms hardnekkige bewolking of mist van de Noordzee. Schotland heeft dan weken achtereen zonnig en droog weer. De zoncijfers bevestigen dat: op veel plaatsen in Schotland is de Zon zowel in mei als juni zo'n 170 tot 200 uur te zien. Cijfers die vergelijkbaar zijn met de lentezon in Nederland en dat is heel opmerkelijk omdat ons land gemiddeld over het hele jaar 200 tot 300 uur zonniger is dan Schotland. In juli zien we meteen een groot verschil: Nederland met 175 tot 205 uur zon tegen gemiddeld 125 tot 160 in Schotland.

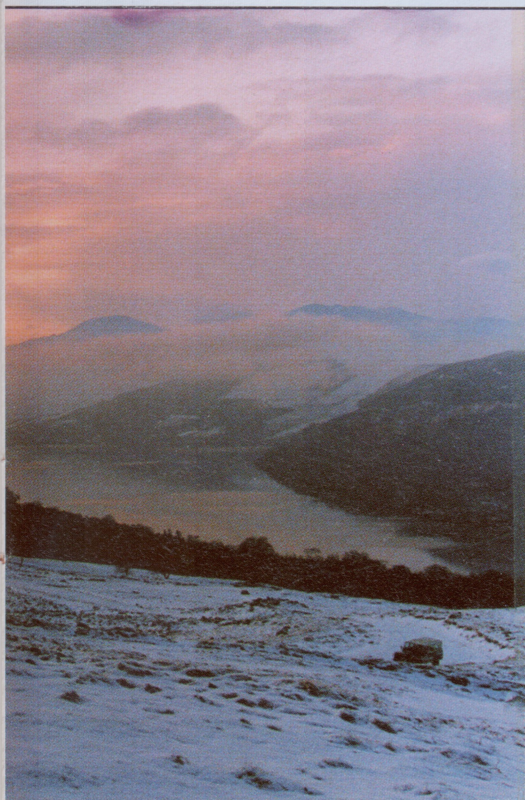




Schotse dichter

Met een jaargemiddelde temperatuur van circa 8°C is Schotland ongeveer 1,5°C kouder dan ons land. In mei ligt de temperatuur in de middag gewoonlijk tussen 11 en 14°C oplopend naar 15 tot 18°C in juli en augustus. In ons land is het dan zo'n 2 tot 4°C warmer. Tropische temperaturen zijn er een zeldzaamheid: Edinburgh kwam nimmer hoger dan 28°C, maar landinwaarts is de 30°C wel eens overschreden. Op de Ben Nevis (1343 meter) bij Fort William ligt het record op maximaal 20°C. In de winter kan het in Schotland landinwaarts zo'n 10 tot 20°C vriezen, maar toch zijn de gemiddelde temperaturen in de winter door de invloed van de omringende zee niet zo laag, in januari gemiddeld 2 tot 4°C.
De Britse eilanden zijn echter vooral berucht

om de vele regens, hoewel sommige streken even droog zijn als gebieden in Frankrijk. Vooral in het westelijk deel van de Schotse hooglanden regent het veel: geen zware stortbuien, maar langdurige regens. Een Schotse dichter verwoordde dat heel treffend: **"Als je de berg in de verte kunt zien dan gaat het zo regenen, als je hem niet kunt zien dan regent het...".** De Ben Nevis zit vaak in de wolken en daar valt gemiddeld per jaar bijna 4000 mm neerslag. De regionale verschillen zijn echter groot: zo valt er in Aberdeen jaarlijks 812 mm neerslag, wat nauwelijks meer is dan bij ons met 765 mm per jaar. Op beschutte plaatsen lokaal in Schotland valt zelfs jaarlijks niet meer dan ongeveer 600 mm. Het voorjaar is de droogste tijd met gemiddeld 40 tot 70 mm per maand. In het najaar en in de winter zijn maandsommen van 200 tot 300 mm goed mogelijk, al zijn er ook plaatsen waar met een totaal van 50 mm de normale maandsom is bereikt.



Zeldzame parelmoerwolken

Marc Allaart en Harry Geurts

De afgelopen winter zijn in ons land parelmoerwolken gezien, een wolkentype dat zeker in Nederland zeldzaam is. Parelmoerwolken houden verband met extreem lage temperaturen in de ozonlaag en die zijn deze winter inderdaad door het KNMI gemeten. In de toekomst zijn deze prachtige wolken wellicht vaker te zien.

Waarin onderscheiden parelmoerwolken zich van andere wolken?

De meeste wolken, die bestaan uit waterdruppeltjes of ijskristallen, komen voor in de onderste twaalf kilometer van de atmosfeer, de troposfeer genoemd. Deze luchtlaag kan veel vocht bevatten dat bij afkoeling overgaat in waterdruppeltjes of ijskristallen en zichtbaar wordt als wolken. Boven twaalf kilometer hoogte bevindt zich een luchtlaag die stratosfeer wordt genoemd. Hier bevindt zich het meeste ozon en daarom spreekt men ook wel van de ozonlaag. De ozonlaag bevat vrijwel geen water en ook wolken komen op deze hoogte zelden voor. Alleen bij temperaturen onder -80°C kunnen zich op deze hoogte wolken vormen. Deze tamelijk kleine wolken worden vanwege hun prachtige kleurschakeringen parelmoerwolken genoemd. De kleurenpracht houdt verband met de zeer kleine ijskristallen waaruit de wolken bestaan. De kleuren zijn het best te zien enige tijd na zonsondergang of vóór zonsopkomst als het aan het aardoppervlak donker is, maar op twintig kilometer hoogte de Zon nog schijnt.



Foto KNMI

Temperatuurdaling

Parelmoerwolken kunnen dus ontstaan in gebieden waar het op grote hoogte in de atmosfeer extreem koud is. In de winter kan dat gebeuren aan de lij-zijde van hoge bergen, als het daar hard waait. Vooral in Groenland en Noorwegen komen ze voor en in de afgelopen winter zijn ze ook op zuidelijker gelegen plaatsen in Europa waargenomen. Ook boven de Zuidpool is het 's winters hoog in de atmosfeer koud genoeg om wolken te vormen. Hier worden ze 'Polaire Stratosfeer Wolken' genoemd en zijn ze groter dan de parelmoerwolken. Deze wolken bestaan niet alleen uit ijskristallen van water, maar bevatten ook verbindingen van salpeterzuur en water. De massale vorming van deze wolken leidt uiteindelijk tot afbraak van ozon en de vorming van het ozongat boven de Zuidpool.

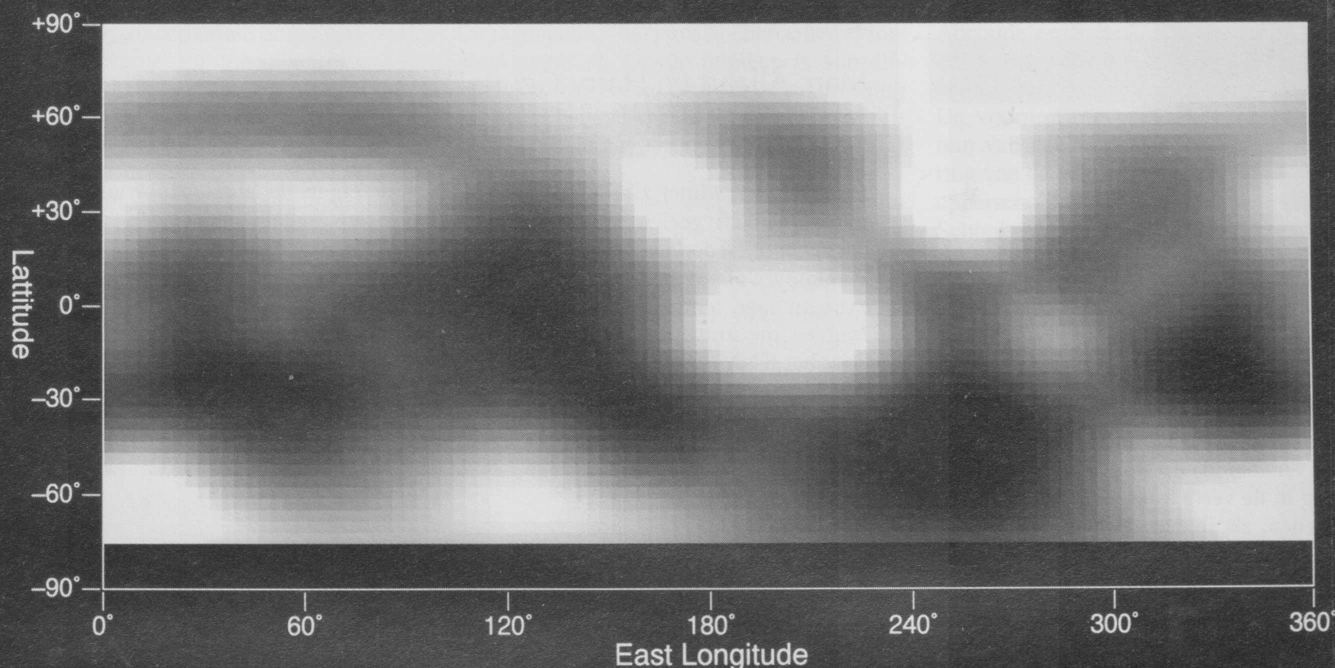
Ook in de stratosfeer, op meer dan twaalf kilometer hoogte, boven ons land was het de afgelopen winter en begin dit voorjaar met temperaturen tot soms -84°C extreem koud. De temperaturen waren laag genoeg voor de vorming van parelmoerwolken en ervaren waarnemers in ons land hebben deze wolken op 16 februari korte tijd gezien.

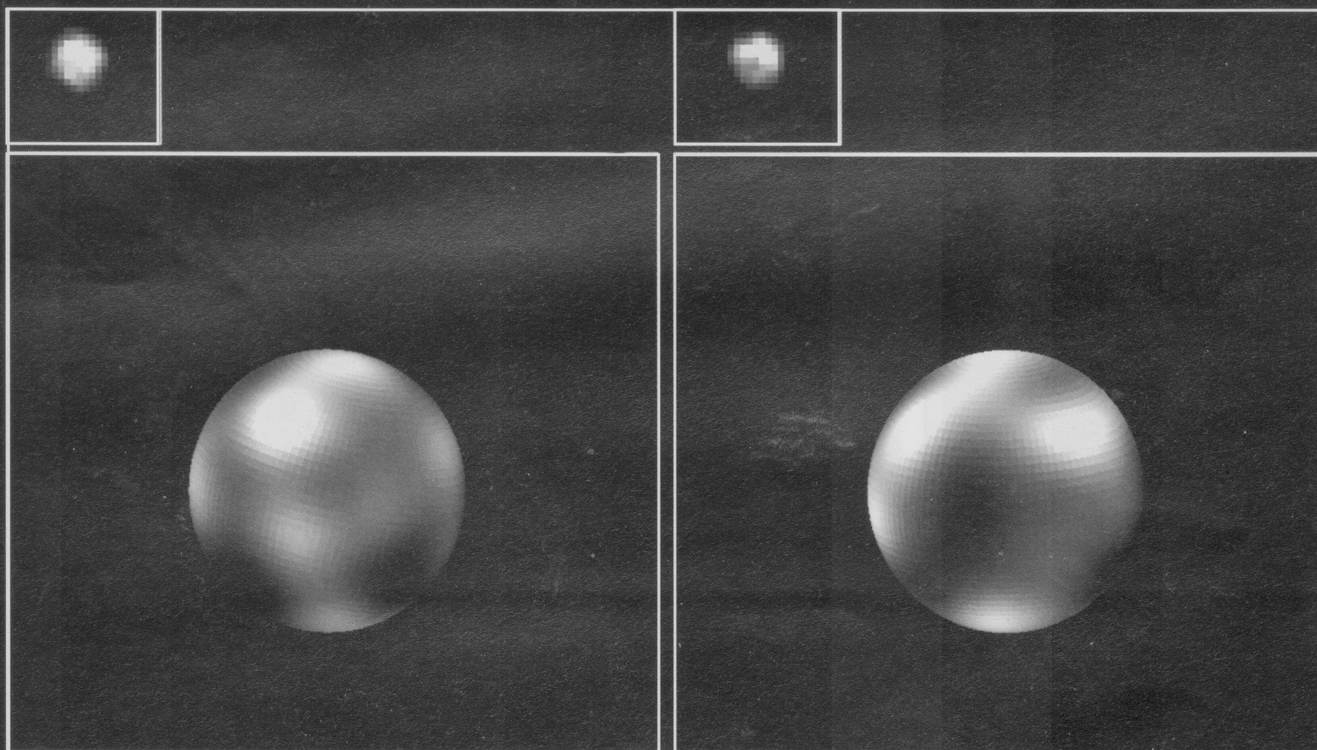
De laatste jaren daalt de temperatuur in de stratosfeer geleidelijk en broeikasexperts verwachten op grote hoogte een verdere temperatuurdaling. Mogelijk zijn de prachtige parelmoerwolken in de toekomst ook in ons land vaker te zien.

Op NOS teletekstpagina 717 houdt het KNMI u actueel op de hoogte als er iets bijzonders te zien is.



Pluto een ijzige planeet?





Pluto, zoals gezien door de Europese zwakke-objectencamera in de Hubble-ruimtetelescoop. De foto's werden al midden 1994 gemaakt, maar pas onlangs vrijgegeven. De ruwe beelden van Pluto laten net zoveel details zien als Mars vertoont in een amateur-telescoopje. Door de computer zijn de beelden daarna verbeterd, maar nog altijd is er weinig detail zichtbaar. Toch zijn dit de beste opnamen die ooit van Pluto gemaakt zijn. Ze bevestigen wat uit aardse waarnemingen al bekend was. Op de planeet komen zeer grote helderheidsverschillen voor. Die zullen ongetwijfeld te maken hebben met verschillen in de structuur en het materiaal aan het oppervlak. Naar verwachting bestaat het oppervlak van Pluto helemaal uit ijs van verschillende verbindingen. Op de kaart van Pluto is het meest zuidelijke gebied zwart. De Hubble-ruimtetelescoop was van de Aarde afgekeerd toen de foto's werden gemaakt. (HEG)

Foto's A Stern (SWRI),M. Buie (L.Obs.) NASA, ESA ❑

Agenda

Lia van Loon

Roden: Het museum 'Kinderwereld' organiseert voor het seizoen 1996 de tentoonstelling ‘Ambachtelijk speelgoed’. Het is leuk te ontdekken dat vroeger, maar ook nu nog, speelgoed in alle soorten en maten, zelf werd gemaakt. Een reusachtige vestingstad, maar ook de simpele 'klomp met een zeiltje' zijn te zien op deze ambachtelijke expositie. Voor de kleintjes is er buiten van alles te beleven. Openingstijden: maandag t/m zaterdag 10.00-13.00 uur en 14.00-17.00 uur. Zondag 14.00-17.00 uur. Op feestdagen gewijzigde openingstijden. Brink 31, Roden. Tel.: 050-5018851.





Chinees Lampionnen Festival
5 april t/m 2 juni 1996
Het verborgen rijk van Ming
Openingstijden:
elke dinsdag t/m vrijdag
(Koninginnedag (30 april),
Hemelvaart (16 mei),
2e Pinksterdag (27 mei):
van 09.00 uur tot 's avonds 22.00 uur.)
elke zaterdag, zondag en maandag:
van 09.00 uur tot 17.00 uur.

Voor informatie of reserveringen:
Hortus Haren, Kerklaan 34, Haren
Info lijn: 050-5370063

Nijmegen: In het Natuur Museum is t/m 4 september de tentoonstelling 'Jurassic Polderland' te zien. De expositie laat zien dat er in ons land, zij het in het klein, net zulke spectaculaire dieren leven als in Jurassic Park van Steven Spielberg. Er zijn tal van spelletjes te doen voor kinderen van 6 tot 12 jaar. Openingstijden: maandag t/m vrijdag van 10.00 - 17.00 uur, zondag van 13.00 - 17.00 uur. Gerard Noodtstraat 21, Nijmegen. Tel.: 024-3230749.

Tilburg: In het Noordbrabants Natuurmuseum is van 26 april t/m 1 sept. de expositie 'List en Bedrog' te zien. Deze expositie besteedt aandacht aan de uiteenlopende trucs en streken die dieren gebruiken om elkaar te slim af te zijn. Openingstijden dinsdag t/m vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur, zaterdag en zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Spoorlaan 434, Tilburg. Tel.: 013-5353935.

Berg en Dal: Het Afrika Museum heeft t/m 31 december 1996 de tentoonstelling 'Depot-op-stelling'. Hierin wordt een deel getoond van de collectie die voor de bezoeker meestal achter gesloten deuren blijft. Openingstijden 1 april t/m 31 oktober van 10.00-17.00 uur, zaterdag, zon- en feestdagen van 11.00-17.00 uur. Van 1 november t/m 31 december: maandag gesloten, dinsdag t/m vrijdag van 10.00-17.00, zaterdag, zon- en feestdagen van 13.00-17.00 uur. Postweg 6, Berg en Dal. Tel.: 024-6841922.

Utrecht: In het Spoorwegmuseum kunt u tijdens het Nationaal Museumweekend op 20 en 21 april deelnemen aan een gezellig museumspel. Er zijn natuurlijk ook rondleidingen in het binnen- en buitenmuseum. Utrechtse modelbouwers laten bezoekers kennis maken met hun fascinerende hobby. Van 25 t/m 27 mei is de 2de Nationale Stoomfestival Manifestatie. Dampende locomotieven uit binnen-en buitenland zullen het museum binnenlopen. Ook locomobielen, stoomauto's en stoomtractoren zijn aanwezig. U kunt rekenen op talloze primeurs en verrassingen; zo zal de beroemde NS 3737 weer onder stoom te bewonderen zijn. Openingstijden: 10.00-18.00 uur. Maliebaanstation, Utrecht. Tel.: 030-2306202.

Amsterdam: Om het tuinseizoen feestelijk te openen houdt de Hortus Botanicus Amsterdam op zaterdag 11 en zondag 12 mei haar jaarlijkse groenmarkt. Tijdens deze groenmarkt bieden tal van kwekers uit heel Nederland bijzondere planten aan. Openingstijden: Groenmarkt 11.00-17.00 uur. Overige dagen 9.00-17.00 uur. Plantage Middenlaan 2a. Tel.: 020-6258411.

Utrecht: Op zaterdag 11 mei kan het publiek, tijdens de Open Dag, de verschillende klinieken van de Faculteit Diergeneeskunde in actie zien. U kunt ondermeer een operatie gadeslaan. Tegelijk met de Open Dag vindt ook de inmiddels traditionele 'Dag van het Aangespannen Paard' plaats. Deze dag wordt gehouden op het faculteitsterrein in De Uithof.
Op 18 mei is het 'alweer' feest, als de Faculteit, samen met het Voorlichtingsbureau Huisdieren in het Veemarktcomplex een educatieve, populair-wetenschappelijke publieksdag houdt met het thema 'Over Dieren en Mensen'. Openingstijden: Open Dag vanaf 10.00 uur. 'Over Dieren en Mensen' vanaf 9.00 uur. Tel.: 030-2539000.

Den Haag: In het Museon is van 11 mei t/m 8 september de tentoonstelling 'Oceaan in zicht! - op expeditie naar de diepzee. Onderzoek in en over oceanen vroeger, nu en in de toekomst, het belang van de oceanen voor het leven op Aarde en de invloed van de wereldzeeën op de toekomst van de mens, zijn zaken die in zicht worden gebracht op deze tentoonstelling. Stadhouderslaan 41 Den Haag. Tel.: 070-3381338

Wij raden u aan om voor een bezoek aan het museum of de instelling van uw keuze eerst telefonisch contact op te nemen. Soms zijn de openingstijden veranderd of gaat een tentoonstelling niet door.

Mens & Wetenschap Club EDUCATIEVE VRIJETIJDSBESTEDING

Het leveringsprogramma van deze lezers-service-club van de Stichting Educatief Centrum is fors uitgebreid met o.a. een telescopenprogramma, hand(prisma)kijkers, microscopen en nog een aantal artikelen meer. In de loop van 1996 zal de uitbreiding van het programma gestaag doorgaan.

Abonnees van 'Mens & Wetenschap' zijn automatisch lid van deze club en genieten diverse kortingen op de verkoopprijzen. Niet-abonnees kunnen wel artikelen kopen, maar ontvangen geen korting.

Men kan de artikelen via de post bestellen, maar wij adviseren toch eerst ons Voorlichtingscentrum in Huizen te bezoeken waar u uitgebreide voorlichting en adviezen ontvangt alvorens u definitief en verantwoord kunt besluiten tot aankoop.

Het Voorlichtingscentrum is geopend van dinsdag tot en met zaterdag van 09.30 u. tot 16.30 u. Er hoeft geen afspraak gemaakt te worden, de toegang is vrij, de informatie is kosteloos. Ter plekke leert men met de instrumenten om te gaan, voor kinderen (van 8-14 jr) is de voorlichting speciaal aangepast.

Het adres is:
Eemlandweg 5a te Huizen, 300 meter westelijk van het busstation. Een route-beschrijving wordt u op aanvraag toegezonden. Met de trein: uitstappen in Naarden-Bussum en met de bus (lijn 134) tot het busstation in Huizen.

Correspondentie:
Postbus 386 - 1270 AJ Huizen.
Telefoon: 035-5266121 / 5258388.

Bestellen via post:
vooruitbetaling op giro 4486997 van EduComm. Educ.Vrijetijdsbesteding te Huizen.

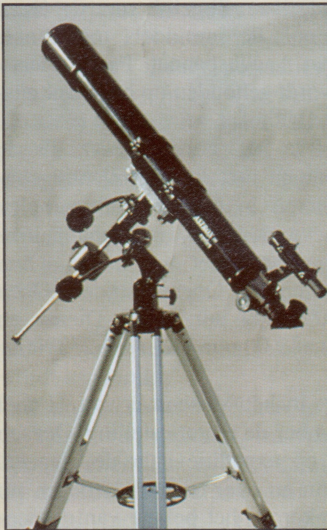
Programma telescopen

Alle telescopen zijn voorzien van parallactische monteringen, dus eenvoudige bediening en simpel volgen van de kosmische objecten. Uitstekende optische kwaliteit en technische uitvoering. Stevige, dus trillingvrije statieven.

Lenzentelescoop B.90R

Optisch en mechanisch een uitstekende telescoop. Lens 90 mm, brandpunt 1000 mm, lichtsterkte 11. Oculair 25 mm (vergr.40x). Parall.montering op stevig instelbaar aluminium statief.
Prijs *f* 1245,00 incl.verz.kosten.
Extra oculair 12 mm (83x) ***f*129,50**





Newton-telescoop B.114A

Eveneens een universele telescoop, 114 mm spiegelobjectief, brandpunt 910 mm, lichtsterkte 8. Met 1 oculair 25 mm (36x). Stevig en instelbaar aluminium statief. Mogelijkheden voor uitbr. voor fotografie.
Prijs *f* 825,00 incl.verz.kosten.
Extra oculair 12 mm (76x) ***f* 129,50**



Telestart-900

Uitstekende beginners-telescoop op parallactische montering en stevig houten, instelb. statief. Lens 60 mm, brandpunt 900 mm, lichtsterkte 15. Speciaal voorziening voor het bekijken van zonnevlekken. Vergrotingen van 45x, 90x en 112x. Omkeerprisma voor rechtopzetten van natuurobjecten.
Prijs ***f* 495,00** plus *f* 20,00 verz.kosten.
Voor M&W-abonnees *f* 485,00 incl.verz.kosten.

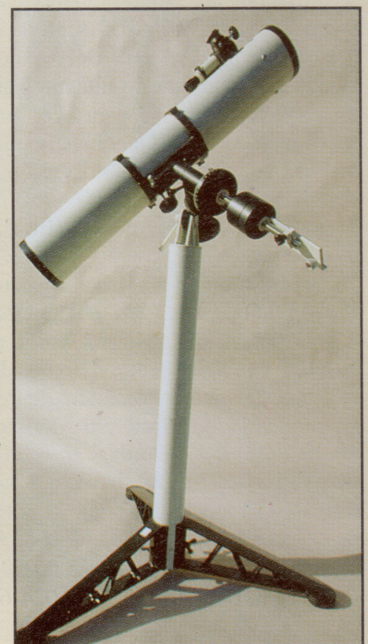
Newton, type R.114S

Spiegelobjectief 114 mm, brandpunt 900 mm, openingsverhouding 8. Zware parallactische montering op stevig driepootstatief. Geschikt voor uitbreiding tot professionele telescoop voor serieuze amateur-sterrenkundige waarnemingen. O.a. voorzien van mogelijkheid tot inbouw van poolzoeker, montering van zwaardere volgkijker en elektrische aandrijving van de pool-as. 1 orthosc.oculair van 12,5 mm (vergroting 72x). Diverse oculairen leverbaar. Prijs ***f* 1695,--**.
M&W-abonnees *f* 1629,--.



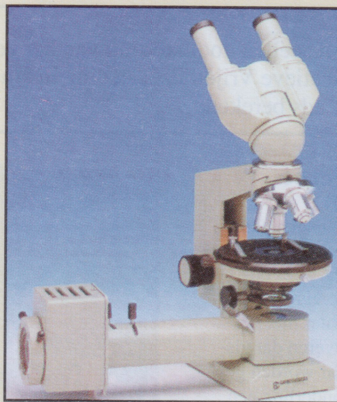
Newton, type Galaxia

Spiegelobjectief 110 mm, brandpunt 800 mm, openingsverh. 7,3. Op zeer stevig en stabiel zuilstatief en eveneens weer parallactische montering. Meegeleverd: 2 oculairen: 15 en 25 mm (Vergr.van 53x en 32x). Filters: geel, blauw, groen, rood en grijs. Plus een kruisdraadglas (vergemakkelijkt het volgen van hemelobjecten). Prijs ***f* 1099,--**
M&W-abonnees *f* 1049,--.



Programma microscopen

Hoge kwaliteit, lage prijzen: dat zijn de kenmerken van de M&W-microscopen. Het programma is flink vernieuwd en aangevuld met accessoires. Eenvoudig beginnen, maar met de gegarandeerde mogelijkheid voor uitbreiding tot zeer geavanceerde gebruiksmogelijkheden, waaronder fotografie en video.



Type MW-STL

Professioneel uitgevoerde microscoop. Vier objectieven en 2 paar oculairen voor vergrotingen van 63 tot 900x, tot 1350x vergr. uit te breiden. Met condensor, verlichting met regelbare trafo, oogcorrectie, justeerbare ronde tafel, enz. In stevige, gelakte houten opbergkoffer. Prijs ƒ 1499,-- plus ƒ15,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 1439,-- incl. verzendkosten.



Type M&W-LSK

Professionele studentenmicroscoop. Drie objectieven en 2 oculairen voor vergrotingen van 56x tot 1350x. Met verlichting (niet regelbaar), uitneembaar voor plaatsing van spiegel, condensor, kruistafel, enz. De meest complete microscoop voor studie en vrijetijd. In stevige, gelakte houten opbergkoffer. Prijs ƒ 649,-- plus ƒ 15,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 620,-- incl. verzendkosten.



Type MW-ST40

Professionele studenten microscoop. Drie objectieven en 2 oculairen voor vergrotingen van 56x tot 900x (tot 1350x uit te breiden). Condensor en kruistafel. In stevige, gelakte houten kist. Prijs ƒ 1199,-- plus ƒ 15,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 1149,-- incl.verzendkosten.



Type M&W-ST

'School & Thuis' microscoop van uitstekende kwaliteit voor een zeer lage prijs. Drie objectieven en drie oculairen voor vergrotingen van 25x tot 1600x. Uit te breiden met o.a. een kruistafel (aan te bevelen, prijs ƒ 138,--). Prijs ƒ 380,-- plus ƒ 15,-- verz.kosten. M&W-abonnees ƒ 355,-- incl. verzendkosten.



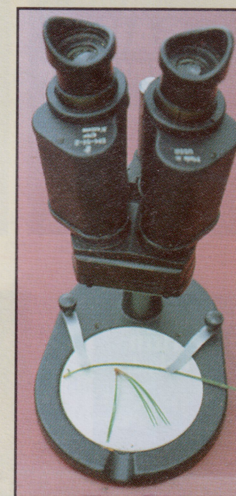
Telespace-11

Grotere broer van Telestart-900. Op stevige parallactische montering en instelbaar houten statief. Met 2 oculairen voor vergrot.van 45x en 112x. Omkeerprisma voor natuurbeelden en Barlowlens voor 2x versterken van de vergrotingen. Prijs ƒ 649,50 incl.verz.kosten.

Uitstekende zoomtelescoop



Type W-ZM. Zoomt in van 8x tot 24x. Objectief 40 mm, compleet in leren tas. Prijs ƒ 189,50 plus ƒ 10,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 169,50 incl. verzendkosten.

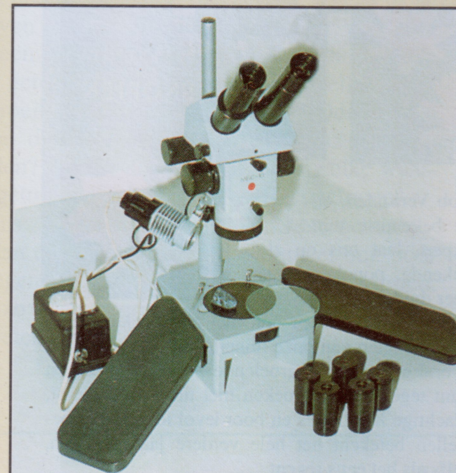


Type M&W-BM

Eenvoudige maar hoogwaardige stereomicroscoop, vergroting 9x. Makkelijk mee te nemen in de natuur. Prijs ƒ 255,-- plus ƒ 15,-- verzendkosten. M&W-abonnees ƒ 229,-- incl. verzendkosten.

Type MW-MBS

Unieke stereo-microscoop met veelzijdige mogelijkheden. 10 instelbare vergrotingen van 3x tot 100x. Onder- en boven verlichting, regelbaar met trafo. Voor kristallen, insekten, mineralen, stenen, schimmels, enz. Unieke prijs: ƒ 1095,-- plus ƒ 15,-- verz.kosten. M&W-abonnees ƒ 995,-- incl. verzendkosten.

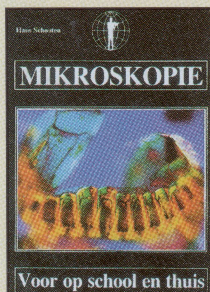


Compact-500

Grote lichtsterkte en transportgemak kenmerken deze universele Newton-telescoop. Natuurlijk met parallactische montering, dus universeel geschikt voor hemel en natuur. 114 mm spiegelobjectief, brandpunt 500 mm, lichtsterkte 4,3 (!). Twee oculairen voor vergrotingen van 83x en 25x. In hoogte instelbaar houten statief. Uit te breiden voor fotografisch gebruik. Geschikt voor zowel 24,5 als 31,7 mm oculairen. Prijs slechts ƒ 595,00 incl.verzendkosten. Bij gebruik als kijker in de natuur: beeldrechtopzet prisma ƒ 189,00



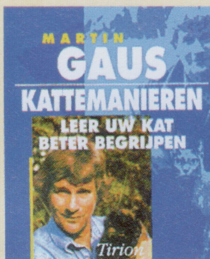
Het Grote Microscopieboek voor op School en Thuis



Het grootste, beste en tevens mooiste boek waarin de wereld van de microscoop en zijn gebruik wordt bloot gelegd. Eerst dit boek kopen, dan pas een microscoop.
Beide tegelijk kan ook, maar dan wel ter plekke op het Voorlichtingscentrum, dat scheelt namelijk nog meer in de prijs.
Prijs ƒ 79,80. M&W-abonnees ƒ 69,50. Beide incl.verzendkosten.
Prijs op het Voorlichtingcentrum: verrassing!

Hondemanieren, al weer de 15e druk
Kattemanieren, de 5e druk.
Martin Gaus vertelt in deze boeken over hoe je aardige katten en vrolijke honden kunt krijgen. Training, leerprocessen en het herkennen van afwijkend gedrag komen uitgebreid aan de orde. Kortom, hoe leren we met onze vriendjes communiceren waardoor baas en dier een plezierige omgang met elkaar kunnen hebben. ƒ 38,50







ƒ 54,00



ƒ 28,00



ƒ 54,00



ƒ 28,00



ƒ 22,50



ƒ 22,50

Rob Verlinden, onze bekendste tuinexpert, laat ons op zijn bekende, populaire maar zeer duidelijke wijze, niet alleen via RTL maar ook met zijn boeken dagelijks genieten van onze tuinen, balkons, serre's en overal waar je maar groeiende en bloeiende zaken kunt tegenkomen. Boeken met uitgebreide tekst, prachtige illustraties en boordevol ideeën. Nu bestellen betekent het hele verdere jaar genieten, zelfs als het eens regent.

Deze boeken zijn te bestellen door storting van het vermelde bedrag op giro 4486997 van EduComm Educatieve Vrijetijdsbesteding in Huizen. Hierin zijn de verzendkosten (ca. 2 tot 4 gld) reeds berekend.

Het moderne aquarium



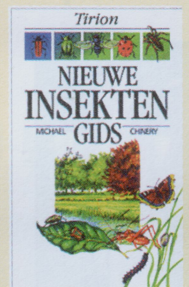
Eén ding hebben aquariumliefhebbers gemeen: ze hebben altijd weer oog voor nieuwe vissoorten. Dat mag echter niet het gevaar opleveren dat vissen bij elkaar worden gebracht die onderling een afwijkende biotoop eisen. Dit boek geeft speciale aandacht voor biotoop, leefmilieu, inrichting, verzorging en kweek. ƒ 44,50

Bijen houden als liefhebberij



Een erg leuk boekje met alle informatie over deze nijvere honingmakers. Gedrag, voortplanting, koninginneteelt, honingoogst, enz. komen aan de orde. Anders dan vaak wordt gedacht, is bijenhouden (imkeren) helemaal niet gevaarlijk en zullen omwonenden eveneens weinig overlast bezorgen. ƒ 33,00

Insekten Gids



Duizend foto's en afbeeldingen, waarvan 800 in kleur. Een bijzonder mooi boek, bewerkt door het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie in Leiden. Werkelijk alles over insekten: hun voorkomen, gedrag, ontwikkeling, kleur, bouw, enz. Herkennen van de (vele) insekten in en rond het huis is aan de hand van deze Gids erg eenvoudig geworden. ƒ 55,00

Stenen en mineralen verzamelen



Een praktische gids voor beginneling en gevorderde liefhebber.
200 afbeeldingen in kleur, het vinden en verzamelen, determineren, de nodige gereedschappen, kortom alles om een prachtige hobby te beleven. Ook fossielen en meteorieten komen aan bod.
ƒ 55,00

Aquariumplanten



Planten in een aquarium hebben tot taak water te zuiveren en zuurstof te produceren. Daarnaast moeten ze ook mooi en decoratief zijn. De juiste plant, correcte bemesting, verzorging en zinvol gebruik van de apparatuur. 90 afbeeldingen in kleur en 40 tekeningen ondersteunen de tekst.
ƒ 29,90.

Vogelgids in kleur



340 kleurenfoto's en 250 tekeningen en bovendien 320 verspreidingskaartjes, vormen samen met een duidelijke tekst deze prachtige gids.
ƒ 34,00

Vogels in en rond de tuin



Je ziet ze vaak, al dat vliegende gefladder, maar hoe heten ze allemaal? Mussen, mezen, lijsters, gaaien, maar ook eenden, reigers, meeuwen, toch nog alles bij elkaar zo'n 100 soorten die je in je omgeving kunt tegenkomen. En daar willen we toch eens wat meer over weten! ƒ 28,00

Bonsai



Stormender hand heeft deze methode van miniatuurkweek van bomen en struiken bezit genomen van de Europese liefhebber.
Dit prachtig geïllustreerde boek geeft alle informatie over kweek, vormgeven en verzorging. Het gebruik van speciaal gereedschap, schalen, bindmiddelen, enz. wordt helder beschreven. ƒ 65,00

De heilzame kracht van kruiden



De opmars van geneesmiddelen uit kruiden is niet meer te stuiten. Wat eerst 'alternatief' was, is inmiddels 'wetenschappelijk verantwoord' geworden. Dit boek is een zeer bruikbare handleiding voor wie aandacht wil besteden aan een goede gezondheidheid. Wie niet? ƒ 54,50

Kleine tuinen



Niet iedereen beschikt over veel grond bij zijn huis. Maar weinig ruimte kan toch een ruime tuin opleveren. Marianne Scheu-Helgert vertelt ons hoe we dat op de goede manier kunnen bereiken. Met leuke paadjes, muurtjes, zitjes, een klein vijvertje en meer van die dingen. ƒ 28,50

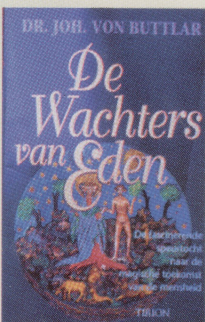
Bezoek het Voorlichtingscentrum en de winkel in Huizen voor alle informatie, demonstratie en voordelige aankoop.



Een boodschap van vrede
Ontmoetingen met buitenaardse bezoekers. De ervaringen van Pierre Monnet, zijn ervaringen en het vermoeden van gynaecologische onderzoeken aan boord van ruimteschepen. ƒ 30,50



De Aura
De uitstraling van mens, plant en dier. Vastgelegd in schilderijen en op foto's (Kirlian). Uiterst boeiend opgetekend uit de praktijk van W.H. Gmelig Meijling/ Wim Gijssen. ƒ 33,00



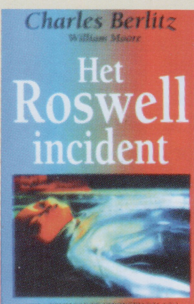
De Wachters van Eden
Een tocht langs middeleeuwse kloosters en moderne laboratoria, op zoek naar het geheim van de schepping. Wie zijn wij en waar komen wij vandaan? Wat zijn zaken als de Ark des Verbonds, de Heilige Graal en Stonehenge? ƒ 36,00

Het Sovjet Dossier UFO

Meer dan 4000 Russische piloten blijken tijdens hun vluchten geheimzinnige objecten te hebben gezien. Dit boek is geschreven door een vrouw, kolonel-vliegster dr Marina Popovitsj. Het staat bol van de meest onthutsende ontmoetingen. ƒ 42,50

Het gezicht van Mars
Sporen van piramides, ruïnes en een menselijk gezicht in steen op het oppervlak van de planeet Mars zijn opvallende zaken die op foto's van de Amerikaanse ruimtesonde Viking zichtbaar zijn. Maar ook onverklaarbare verdwijningen van ruimtesondes in de buurt van Mars. Wat kan de band van Mars met onze Aarde zijn? Een onthullend boek. ƒ 38,50



Ontstaan en einde van alles


De ontdekking van een onbekend volk uit de laatste ijstijd dat een hoge graad van ontwikkeling zou hebben bereikt. Oude kaarten, monumenten en bestudering en vergelijking van legendes en mythen geven een revolutionair beeld van een beschaving die meer dan 15.000 jaar geleden op Aarde zou hebben bestaan. ƒ 54,00

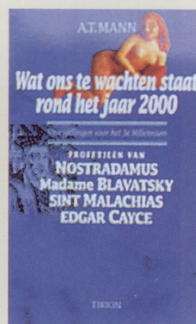


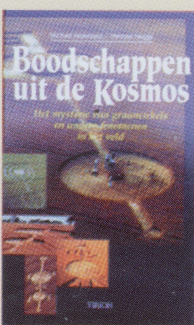
De Dode Zee Rollen
De verzwegen waarheid. Het grootste academische schandaal. Wat christenen niet mogen weten. Zomaar enige uitspraken over de inhoud van de beroemde Dode Zee Rollen. Grote delen worden nog steeds angstvallig geheim gehouden. Waarom? In dit uiterst gedegen en zorgvuldig samengestelde boek wordt de lezer meegenomen in een wereld met een andere kijk op de oorsprong van het christendom en het Nieuwe Testament. ƒ 35,00



Het verloren werelddeel Mu
Mu of Lemurie moet een enorm continent zijn geweest in de Stille Oceaan. Het zou 50.000 jaar voor Christus zijn vergaan, net als Atlantis, dat ongeveer 30.000 jaar later ten onder moet zijn gegaan. Een reis langs ruïnes van meer dan 10.000 jaar oud, en vele inscripties en manuscripten vertellen een boeiend verhaal. ƒ 38,00







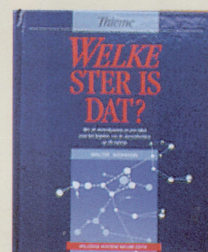
Boodschappen uit de Kosmos
Raadselachtige graancirkels: kwamen ze aanvankelijk alleen in Engeland voor, inmiddels worden ze overal ter wereld aangetroffen. Een grap in onze moderne tijd? Waarom vinden we dan beschrijvingen van dit fenomeen in oude beschavingen? ƒ 38,00

Het Roswell incident


In juli 1947 stortte een UFO neer bij Roswell in New Mexico. Mensachtige bemanningsleden werden in ijltempo door de autoriteiten naar een onbekende bestemming afgevoerd. De schokkende waarheid is de afgelopen jaren meer en meer aan het licht gekomen. Dit is beslist geen science fiction. ƒ 34,50.



Piramide-krachten
Nog steeds is geen verklaring gevonden voor de uiterst merkwaardige krachten binnen een piramide. Dit boek beschrijft de zelfbouw van een piramide en het experimenteren met de effecten op voedsel en planten. Erg boeiend. ƒ 32,50



Welke ster is dat?
Een antwoord op de vraag hoe sterren en sterrenbeelden heten die in onze streken 's nachts aan de hemel staan. Ook informatie over andere astronomische onderwerpen. Duidelijk en helder geschreven zonder moeilijke wetenschappelijke 'taal'. Hoort gewoon in iedere boekenkast. ƒ 42,50

Waren de goden kosmonauten?


Een nog steeds actueel boek van Erich von Däniken (31e druk!). In een ver verleden kreeg, volgens von Däniken, de Aarde bezoek vanuit de ruimte. Deze kosmonauten zouden de verschillende culturen sterk beïnvloed hebben. Zolang er nog geen afdoende antwoorden op deze en andere vragen zijn gegeven, blijft dit boek actueel. ƒ 32,50

Wat ons te wachten staat rond het jaar 2000
Voorspellingen van Nostradamus, Blavatsky, St.Malachias en Cayce. Nu het jaar 2000 nadert willen we toch wel weten wat ons mogelijk te wachten staat in de komende eeuw. Wordt het een anticlimax? Of staan ons werkelijk grote veranderingen te wachten? ƒ 35,00

Het nieuwe paradijs


De mensheid groeit onrustbarend in aantal. Tevens wordt onze planeet vervuild en leeggeplunderd. Inmiddels wordt onderzoek gedaan naar nieuwe leefruimten in de ruimte: de Maan, Mars, of nog verder. Ruimtevaart: de Columbus voor de mensheid naar een nieuw paradijs? ƒ 39,00

Het geheimboek UFO
Geborgen UFO-wrakstukken, experimenten met dieren, ontvoeringen, traumatische ervaringen. Een kleine greep uit opzienbarende zaken die uit vele dossiers van geheime diensten naar voren komen. ƒ 39,00